



TUGAS AKHIR - RC14-1501

**ANALISIS KELAYAKAN PENGEMBANGAN
INTERCHANGE SEMANGGI DITINJAU DARI ASPEK
EKONOMI DAN LALU LINTAS**

ERLAN SAPUTRA YUDHA
NRP 3113 100 016

Dosen Pembimbing I
Cahya Buana S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II
Istiar S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - RC14-1501

**ANALISIS KELAYAKAN PENGEMBANGAN
INTERCHANGE SEMANGGI DITINJAU DARI ASPEK
EKONOMI DAN LALU LINTAS**

ERLAN SAPUTRA YUDHA
NRP 3113 100 016

Dosen Pembimbing I
Cahya Buana S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II
Istiar S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT - RC14-1501

**FEASIBILITY ANALYSIS OF SEMANGGI
INTERCHANGE DEVELOPMENT REVIEWED FROM
ECONOMIC AND TRAFFIC ASPECTS**

ERLAN SAPUTRA YUDHA
NRP 3113 100 016

Academic Supervisor I
Cahya Buana S.T., M.T.

Academic Supervisor II
Istiar S.T., M.T.

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2017

ANALISIS KELAYAKAN PENGEMBANGAN INTERCHANGE SEMANGGI DITINJAU DARI ASPEK EKONOMI DAN LALU LINTAS

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Reguler Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
Erlan Saputra Yudha
NRP. 3113 100 016

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing I :

Cahya Buana, S.T., M.T.

Pembimbing II :

Istiar, S.T., M.T.



**SURABAYA
JULI, 2017**

ANALISIS KELAYAKAN PENGEMBANGAN INTERCHANGE SEMANGGI DITINJAU DARI ASPEK EKONOMI DAN LALU LINTAS

Nama Mahasiswa	: Erlan Saputra Yudha
NRP	: 3113100016
Jurusan	: Teknik Sipil FTSP – ITS
Dosen Pembimbing	: 1. Cahya Buana S.T., M.T. 2. Istiar S.T., M.T.

Abstrak

Kota Jakarta merupakan kota terpadat di Indonesia. Sebagai kota terpadat, menyebabkan timbulnya banyak masalah di Ibu Kota Indonesia ini. Jakarta memiliki jumlah penduduk 9.607.787 Jiwa (www.bps.go.id,2010). Masalah yang muncul adalah kemacetan. Apalagi saat di persimpangan, persimpangan adalah salah satu pusat kemacetan di Jakarta. Salah satunya adalah persimpangan Semanggi. Kemacetan di persimpangan semanggi dikarenakan adanya pengantrian kendaraan dari jalan gatot subroto dengan jalan sudirman. Maka dari itu pemerintah DKI Jakarta membangun Interchange yang menghubungkan jalan gatot subroto dengan jalan sudirman. Bagi pengendara dari jalan gatot subroto ke arah slipi menuju jalan sudirman ke arah Blok M bisa langsung melewati Interchange kedua ini tanpa harus mengantri di bawah jembatan Semanggi lagi yang harus mengantri dengan kendaraan yang ingin masuk jalan gatot subroto lagi. Lalu sama pula pengendara yang melalui jalan gatot subroto dari arah cawang menuju jalan sudirman ke arah bundaran HI bisa langsung melewati Interchange kedua ini. Namun pembangunan Interchange Semanggi ini belum tentu menjadi solusi yang paling efektif, oleh karena itu dalam studi ini akan menganalisis KELAYAKAN EKONOMI DAN LALU LINTAS

INTERCHANGE SEMANGGI sehingga dapat menjadi koreksi bagi pemerintah untuk dilakukannya proyek ini. Dan untuk menjadi opsi bagi pengguna jalan untuk melalui Interchange ini, apakah melalui jalan tersebut akan lancar atau malah akan terdapat kemacetan yang lebih parah .

Untuk perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j) di Interchange Semanggi tersebut dapat diperhitungkan dengan metode – metode yang ada di PKJI 2014. Pada laporan Tugas Akhir ini akan dijelaskan tentang bagaimana kinerja jalan pada kondisi eksisting, peramalan kinerja jalan setelah adanya pembangunan Interchange Semanggi, kemudian dianalisis kelayakan ekonomi dan lalu lintas Interchange tersebut

Dari hasil perhitungan, didapatkan untuk nilai Saving BOK pada tahun 2017 (awal tahun dioperasikan Interchange baru) sebesar Rp 17.000.070.782,- dan Nilai Saving Nilai Waktu sebesar Rp 203.032.567,-. Analisis aspek ekonomi dengan menghitung nilai Benefits Cost Ratio (BCR) didapatkan nilai hasil 1,01 >1 dan nilai Net Present Value (NPV) sebesar Rp 4.927.758.043,- > 0 maka Proyek dianggap LAYAK ditinjau dari aspek ekonomi. Dan hasil derajat kejenuhan setelah proyek turun >30% dari sebelum proyek maka Proyek dianggap LAYAK ditinjau dari aspek lalu lintas.

Kata Kunci : analisis kelayakan, ekonomi, lalu lintas, BOK, Lalu Lintas, PKJI 2014, MKJI 1997

FEASIBILITY ANALYSIS OF SEMANGGI INTERCHANGE DEVELOPMENT REVIEWED FROM ECONOMIC AND TRAFFIC ASPECTS

Student Name : Erlan Saputra Yudha
NRP : 3113100016
Major Department : Civil Engineering FTSP – ITS
Supervisor : 1. Cahya Buana S.T., M.T.
2. Istiar S.T., M.T.

Abstract

Jakarta is the most populous city in Indonesia. As the most populous city, causing many problems in this capital city of Indonesia. Jakarta has a population about 9.607.787 people (www.bps.go.id,2010). The problem that arises is the traffic jam. Especially when at the intersection, the intersection is one of the congestion center in Jakarta. One of them is the Semanggi Intersection. Traffic jam in Semanggi cause there are intersection between vehicles from Gatot Subroto road with vehicles from Jend.Sudirman road. Therefore the Jakarta government builds a second Interchange. The second interchange connecting Gatot Subroto road with Jend. Sudirman road. For the rider from Gatot Subroto road from Cawang to Jend. Sudirman road towards Blok M can directly pass the second Interchange without having to queue under the Semanggi bridge again..Then for the rider who through the Gatot Subroto road from the direction Cawang to Jend. Sudirman road towards HI can directly pass through this second interchange. But shis interchange Semanggi development is not necessaruly the most effective solution, therefore in this study will analyze ECONOMIC AND TRAFFIC OF INTERCHANGE SEMANGGI so that it can be a correction for the government to do this project. And to be an option for riders to through this

interchange, whether through the road will be smooth or even there will be more congestion.

For calculation degree of saturation (DJ) in Interchange Semanggi can be calculated with the methods in PKJI 2014 and MKJI 1997. In this Final Project will explain how the road performance on the existing condition, forecasting road performance after the interchange Semanggi development, then analyzed the economic feasibility and traffic of the interchange.

From the calculation, obtained for Saving BOK value in 2017 (when beginning of the new Interchange operated year) amounting to Rp 17.000.070.782,- and Saving Time Value Rp 203.032.567,-. Analysis of economic aspects by calculating the value of Benefits Cost Ratio (BCR) obtained the value of the results of $1,01 > 1$ and the result of Net Present Value (NPV) is Rp 4.927.758.043,- > 0 then the Prjoect considered WORTH in terms of economic aspects. And result of degree of saturation after project down $> 30\%$ from before project then the Project considered WORTH viewed from aspect of traffic.

Key Word : feasibility analysis, economic, traffic, BOK, PKJI 2014, MKJI 1997

Kata Pengantar

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, ALLAH SWT yang sudah memberikan izin kepada saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Banyak kendala dari awal yang saya dapatkan, dari mendapatkan data proyek hingga persyaratan yang di masa – masa pendaftaran seminar yang belum saya dapatkan. Tetapi karena Nya saya tetap dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dan saya ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Cahya Buana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing saya yang sudah banyak membantu saya dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yang selalu mau saya repotkan bila saya akan Asistensi Tugas Akhir.
2. Bapak Istiar, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing saya yang telah membantu saya dari saya KP hingga Tugas Akhir ini saya selalu dibimbing oleh Beliau dengan tulus dan selalu memberikan arahan untuk saya.
3. Bapak Umboro Lasminto, S.T., M.Sc. selaku dosen wali saya yang sudah membantu saya dari awal masuk hingga akhir, dan telah memberikan waktu untuk saya melengkapi persyaratan daftar seminar.
4. Ayah dan Ibu saya yang tidak dapat diungkap dengan kata – kata betapa besar pengorbanan mereka untuk mendidik dan mengasuh saya hingga sampai tahap ini. Dan mereka adalah semangat nomor satu saya.
5. Keluarga saya, kakak – kakak saya dan keponakan – keponakan saya yang selalu membuat saya selalu teringat ingin membanggakan mereka.
6. Hasana Dea Linzi yang selalu menyemangati saya dan selalu membuat saya sadar akan cita – cita saya. Selalu menemani dalam suka maupun duka.

7. Galih, Pandu, Ridwan, Gistra, Fadhil, dan Teman – Teman CEITS 2013 yang sudah selalu mensupport dan menemani saya saat mengerjakan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, saya menyadari bahwa kurang sempurna karena kesempurnaan hanya milik Tuhan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan demi kebaikan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, penulis, dan semua pihak yang terlibat.

Surabaya, 25 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK i

ABSTRACT iii

KATA PENGANTAR..... v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK xii

DAFTAR TABEL xiii

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang..... 1

I.2. Rumusan Masalah..... 3

I.3. Tujuan..... 3

I.4. Batasan Masalah 3

I.5. Manfaat..... 4

I.6. Lokasi Studi 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Umum 7

II.2. Persimpangan 7

II.2.1 *Interchange* (Simpang Susun) 7

II.3. Bagian Jalinan 11

II.3.1. Prinsip Umum 11

II.3.2. Kapasitas 11

II.3.3. Derajat Kejenuhan	13
II.3.4. Kecepatan Tempuh Pada Bagian Jalinan Tunggal	13
II.3.5. Waktu Tempuh Pada Bagian Jalinan Tunggal	13
II.4. Analisis Lalu Lintas	14
II.4.1. Data masukan lalu lintas	14
a). Volume dan arus	14
b). kecepatan	16
II.4.2. Kriteria Kelas Hambatan Samping	16
II.4.3. Kecepatan Arus Bebas (V_B)	17
II.4.4. Ekuivalensi Kendaraan Ringan (EKR)	20
II.4.5. Kapasitas Jalan	21
II.4.5.1. Kapasitas Dasar (C_0)	22
II.4.5.2. Faktor Penyesuaian (FC)	22
a) Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Jalan Lalu Lintas (FC_{LJ})	23
b) Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas, FC_{PA}	24
c) Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berbahu, FC_{HS}	25
d) Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berkereb Dengan	

Jarak Dari Kereb ke Hambatan Samping Terdekat Sejauh L_{KP} , FC_{HS}	25
e) Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}	26
II.4.6. Derajat Kejenuhan (D_j)	26
II.4.7. Peramalan	27
II.5. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) .	27
II.5.1. Konsumsi Bahan Bakar	27
II.5.2. Konsumsi Minyak Pelumas	28
II.5.3. Konsumsi Ban	29
II.5.4. Pemeliharaan	29
II.5.5. Depresiasi	30
II.4.6. Bunga Modal	30
II.4.7. Asuransi	31
II.6. Nilai Waktu	31
II.7. Analisis Kelayakan Ekonomi	34
II.7.1. <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	34
II.7.2. <i>Net Present Value</i> (NPV)	35
 BAB III METODOLOGI	
III.1. Umum	37
III.2. Uraian Kegiatan	37
III.2.1. Data Sekunder	38
III.3. Bagan Alir (<i>Flowchart</i>)	39

BAB IV DATA DAN ANALISIS

IV.1. Umum	41
IV.2. Pengumpulan data sekunder	41
IV.2.1. Data Perencanaan <i>Interchange</i>	41
IV.2.2. Data Geometri Jalan eksisting	42
IV.2.3. Data Lalu Lintas Jalan eksisting	43
1). Data hasil <i>traffic counting</i>	43
2). Menentukan Faktor EKR	49
IV.3. Peramalan Lalu Lintas (<i>Forecasting</i>)	60
IV.4. Analisis Volume Kendaraan <i>With</i> dan <i>Without</i> <i>project</i>	62
IV.5. Analisis Lalu Lintas <i>Without Project</i>	77
IV.5.1. Analisis perilaku lalu lintas jalan <i>without</i> <i>project</i>	77
IV.5.2.1. Perhitungan Kapasitas Jalan	77
IV.5.2.2. Perhitungan Derajat Kejenuhan <i>Without</i> <i>Project</i>	79
IV.5.2.3. Analisis Kecepatan Arus Bebas (<i>free flow</i>) <i>without project</i>	84
1). Kecepatan arus bebas	85
2). Kecepatan tempuh	85
IV.6. Analisis Kondisi Lalu Lintas <i>With Project</i>	86
IV.6.1. Analisis Derajat kejenuhan jalan eksisting	

<i>with project</i>	86
IV.6.2. Analisis Derajat kejenuhan <i>Ramp Interchange</i> Semanggi	91
IV.6.3. Analisis Kecepatan arus bebas (<i>free flow</i>) <i>with</i> <i>project</i>	93
BAB V ANALISIS KELAYAKAN	
V.1. Umum	97
V.2. Analisis Kelayakan ekonomi	97
V.2.1. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	97
V.2.2. Perhitungan BOK	98
V.2.3. Perhitungan Penghematan BOK	133
V.2.4. Analisis Waktu Tempuh Perjalanan <i>Travel</i> <i>Time</i> (TT)	135
V.2.5. Analisis Penghematan Nilai Waktu (<i>Time</i> <i>value</i>)	140
V.2.6. Analisis BCR dan NPV dari aspek ekonomi	146
V.3. Analisis Kelayakan Lalu Lintas	154
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
VI.1. Kesimpulan	158
VI.2. Saran	159
DAFTAR PUSTAKA.....	161

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

Gambar 1.1 Lokasi <i>Interchange</i> Eksisting Semanggi	5
Gambar 1.2 Kondisi <i>weaving</i> pada <i>interchange</i> eksisting dan <i>Traffic Flow</i> eksisting	5
Gambar 1.3 Rencana Pengembangan <i>Interchange</i> Semanggi.....	6
Gambar 2.1 Bentuk umum simpang susun jalan bebas hambatan	9
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> kegiatan Tugas Akhir	40
Gambar 4.1 Laju kendaraan eksisting pada simpang semanggi .	80
Gambar 4.2 Rencana Laju Kendaraan	86
Grafik 4.1 Diagram Hubungan DJ dengan kecepatan tempuh ...	95
Grafik 5.1 Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah proyek pada Jl. Jend. Sudirman Blok M - HI	154
Grafik 5.2 Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah proyek pada Jl. Jend. Sudirman HI – Blok M	155
Grafik 5.3 Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah proyek pada Jl. Gatot Subroto Cawang – Slipi	156
Grafik 5.4 Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah proyek pada Jl. Gatot Subroto Slipi - Cawang	157

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Variabel Masukan Untuk Model Kapasitas Pada Bagian Jalinan.....	12
Tabel 2.2 Padanan klasifikasi jenis kendaraan	16
Tabel 2.3 Pembobotan hambatan samping	17
Tabel 2.4 Kriteria kelas hambatan samping	17
Tabel 2.5 Kecepatan arus bebas dasar, V_{BD}	18
Tabel 2.6 Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif	19
Tabel 2.7 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping, FV_{BHS} , untuk jalan berbahu dengan lebar efektif L_{BE}	19
Tabel 2.8 Faktor penyesuaian arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dengan jarak kereb ke penghalang terdekat L_{K-P}	20
Tabel 2.9 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, FV_{UK}	20
Tabel 2.10 Ekuivalensi kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT	21
Tabel 2.11 Ekuivalensi kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah	21

Tabel 2.12 Kapasitas dasar, C_0	22
Tabel 2.13 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan lalu lintas FC_{LJ}	23
Tabel 2.14 Faktor penyesuaian kapasitas FC_{PA}	24
Tabel 2.15 Faktor penyesuaian kapasitas akibat KHS, FC_{HS}	24
Tabel 2.16 Faktor penyesuaian akibat KHS pada jalan berkereb dengan jarak dari kereb ke hambatan samping terdekat sejauh L_{KP} , FC_{HS}	25
Tabel 2.17 Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota, FC_{UK}	26
Tabel 2.18 Faktor koreksi konsumsi bahan bakar dasar kendaraan	27
Tabel 2.19 Konsumsi minyak pelumas dasar (Liter/km)	28
Tabel 2.20 Faktor koreksi konsumsi minyak pelumas	29
Tabel 2.21 Nilai waktu minimum	32
Tabel 2.22 Nilai waktu dasar	32
Tabel 2.23 Nilai K untuk beberapa kota	33
Tabel 4.1 Data hasil <i>Traffic Counting</i> Ruas Jalan gatot subroto cawang – slipi	43
Tabel 4.2 Ekuivalensi Kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah	49
Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan faktor EKR	49
Tabel 4.4 Volume Lalu Lintas Jl. Jend. Sudirman arah HI – Blok M (smp/jam)	58

Tabel 4.5 Volume Lalu Lintas Jl. Jend. Sudirman arah Blok M – HI (smp/jam)	58
Tabel 4.6 Volume Lalu Lintas Jl. Gatot Subroto Arah slipi – cawang (smp/jam)	58
Tabel 4.7 Volume Lalu Lintas Jl. Gatot Subroto arah Cawang – slipi (smp/jam)	59
Tabel 4.8 Volume Lalu Lintas Ramp Arah Cawang – HI (smp/jam)	59
Tabel 4.9 Volume Lalu Lintas Ramp Arah slipi – Blok M (smp/jam)	59
Tabel 4.10 Volume Lalu Lintas Ramp Arah Blok M - Cawang (smp/jam)	60
Tabel 4.11 Volume Lalu Lintas Ramp Arah HI - Slipi (smp/jam)	60
Tabel 4.12 Faktor laju pertumbuhan PDRB atas dasar harga konstan 2000 (%) 2011-2015	61
Tabel 4.13 Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - Slipi ..	62
Tabel 4.14 Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi - Cawang ..	64
Tabel 4.15 Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - HI	66
Tabel 4.16 Analisis Volume Kendaraan Ruas HI – Blok M	68
Tabel 4.17 Analisis Volume Kendaraan Ruas HI – Slipi	70
Tabel 4.18 Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - Cawang	71

Tabel 4.19 Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - HI	73
Tabel 4.20 Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi – Blok M ..	75
Tabel 4.21 Derajat Kejenuhan <i>Without Project</i> Jl. Gatot Subroto	81
Tabel 4.22 Derajat Kejenuhan <i>Without Project</i> Jl. Jend. Sudirman	83
Tabel 4.23 Derajat Kejenuhan <i>With Project</i> Jl. Gatot Subroto	87
Tabel 4.24 Derajat Kejenuhan <i>With Project</i> Jl. Jend. Sudirman	89
Tabel 4.25 Derajat Kejenuhan <i>Ramp Interchange</i>	91
Tabel 5.1 Total BOK Jl. Jend. Sudirman Blok M – HI <i>Without Project</i>	103
Tabel 5.2 Total BOK Jl. Jend. Sudirman HI – Blok M <i>Without Project</i>	106
Tabel 5.3 Total BOK Jl. Gatot Subroto Cawang - Slipi <i>Without Project</i>	109
Tabel 5.4 Total BOK Jl. Gatot Subroto Slipi - Cawang <i>Without Project</i>	111
Tabel 5.5 Total BOK Jl. Jend Sudirman Blok M - HI <i>With Project</i>	114
Tabel 5.6 Total BOK Jl. Jend. Sudirman HI – Blok M <i>With</i>	

<i>Project</i>	117
Tabel 5.7 Total BOK Jl. Gatot Subroto Cawang - Slipi <i>With Project</i>	121
Tabel 5.8 Total BOK Jl. Gatot Subroto Slipi - Cawang <i>With Project</i>	124
Tabel 5.9 Total BOK <i>Ramp</i> Cawang – HI <i>With Project</i>	127
Tabel 5.10 Total BOK <i>Ramp</i> Slipi – Blok M <i>With Project</i>	130
Tabel 5.11 Total BOK Jalan Eksisting Kondisi <i>Without Project</i>	133
Tabel 5.12 Total <i>Travel Time</i> Jalan Eksisting <i>Without Project</i>	135
Tabel 5.13 Total <i>Travel Time</i> Jalan Eksisting <i>With Project</i>	137
Tabel 5.14 Total <i>Travel Time Ramp Interchange</i>	139
Tabel 5.15 Tingkat Inflasi Bank Indonesia	141
Tabel 5.16 Inflasi Nilai Waktu (Rp/Jam/Kendaraan)	142
Tabel 5.17 Total Penghematan Nilai Waktu	144
Tabel 5.18 Prosentase BI Rate Bank Indonesia	146
Tabel 5.19 Analisis Nilai BCR	147
Tabel 5.20 Analisis <i>Net Present Value</i> (NPV)	151

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jakarta merupakan kota terpadat di Indonesia. Sebagai Kota Terpadat, menyebabkan timbulnya banyak masalah di Ibu Kota Indonesia ini. Jakarta memiliki jumlah penduduk 9.607.787 Jiwa menurut hasil sensus penduduk tahun 2010 yang diselenggarakan oleh Badan Pusat Statistik (www.bps.go.id,2010). Dan jumlah kendaraan pribadi di Jakarta sebanyak 16.072.869 buah berdasarkan survey kendaraan tahun 2014 oleh Badan Pusat Statistik (www.bps.go.id,2014). Dengan jumlah kendaraan yang sangat banyak tanpa diimbangi dengan pertumbuhan jalan menyebabkan kemacetan di Jakarta. Maka dari itu butuh diimbangi dengan pertumbuhan jalan. Pertumbuhan jalan sangat penting untuk mengatasi kemacetan di Jakarta. Persimpangan adalah masalah besar yang ada saat ini. Di setiap persimpangan Jakarta pasti muncul kemacetan.

Salah satu persimpangan di Jakarta adalah simpang semanggi. Simpang semanggi adalah salah satu persimpangan di Jakarta yang paling padat. Di simpang semanggi telah ada *interchange* tetapi kemacetan masih saja tidak teratasi. Simpang semanggi didirikan oleh Presiden RI pertama kita yaitu Ir. Soekarno pada tahun 1961. Penamaan dengan Semanggi dikarenakan bentuknya yang seperti daun semanggi. Konsep simpang tersebut adalah simpang tanpa *traffic light*. Volume kendaraan yang lewat di simpang semanggi sangat padat. Pemerintah sudah memberlakukan sistem *three in one*. Sistem *three in one* ini adalah kebijakan yang dibuat oleh gubernur Sutiyoso pada tahun 2003. Sistem *three in one* adalah aturan yang membatasi mobil pribadi yang lewat di kawasan tertentu yang dikenal dengan “kawasan

pembatasan penumpang” dimana hanya mobil pribadi yang berpenumpang 3 orang atau lebih yang diperbolehkan lewat. Simpang semanggi adalah salah satu kawasan yang diberlakukan sistem *three in one*. Lalu pada pemerintahan yang dipegang Gubernur ke 17 yaitu Basuki Tjahaja Purnama kebijakan tersebut dihapus pada bulan mei 2016, lalu digantikan dengan kebijakan pelat ganjil genap. Sistem pelat ganjil genap adalah aturan yang membatasi pengguna jalan dengan melihat nomor pelat terakhir mobil yang lewat jalan tersebut dan dicocokkan dengan angka terakhir pada tanggal. Seperti tanggal dengan angka akhir genap maka mobil yang boleh lewat hanya nomor pelat akhir mobil yang genap pula. Sistem tersebut berlaku hanya pada pukul 07.00 – 10.00 dan 16.00 – 20.00

Dengan pemberlakuan sistem tersebut kemacetan sedikit teratasi. Terlihat berkurangnya jumlah kendaraan yang lewat. Tetapi tidak bisa dipungkiri masih terjadi kemacetan. Lalu pemerintah membangun lagi *interchange* kedua. *Interchange* kedua ini akan menghubungkan jalan gatot subroto dari arah slipi menuju jalan sudirman ke arah blok M, dan jalan gatot subroto dari arah cawang menuju jalan sudirman ke arah bundaran HI. *Interchange* tersebut akan mengurangi kemacetan di bawah kolong jembatan semanggi. Dengan adanya proyek *interchange* kedua di simpang semanggi, diharapkan kemacetan di kawasan semanggi teratasi.

Dalam tugas akhir ini yang akan dibahas adalah analisa kelayakan proyek *interchange* yang sedang dilaksanakan dari segi ekonomi dan lalu lintas. Yang akan dilakukan pada tugas akhir ini dihitung kelayakan proyek *interchange* kedua semanggi ini dari segi ekonomi dan lalu lintas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada berikut rumusan masalah yang timbul :

1. Bagaimana keadaan lalu lintas simpang semanggi sebelum dan setelah adanya *interchange* semanggi?
2. Berapa *saving* BOK setelah adanya *interchange* di semanggi?
3. Berapa selisih nilai waktu sebelum adanya *interchange* dan setelah adanya *interchange*?
4. Apakah Layak proyek tersebut dari Aspek Ekonomi?
5. Apakah Layak proyek tersebut dari Aspek Lalu lintas?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai penulisan ini adalah :

1. Untuk mengetahui keadaan lalu lintas simpang semanggi sebelum dan setelah proyek ini selesai.
2. Untuk mengetahui berapa besar *saving* BOK setelah adanya *interchange* di Semanggi.
3. Untuk mengetahui selisih nilai waktu sebelum dan setelah adanya *interchange*
4. Untuk mengetahui layak atau tidak nya proyek tersebut dari aspek Ekonomi
5. Untuk mengetahui layak atau tidak nya proyek tersebut dari aspek Lalu Lintas

1.4 Batasan Masalah

Agar Penulis terarah dalam menuliskan laporan Tugas Akhir, maka berikut batasan masalah :

1. Menganalisa kelayakan dari segi ekonomi dan lalu lintas saja.
2. Tidak membahas struktur dan perkerasan jalan.
3. Tidak menghitung geometrik jalan.

4. Tidak melihat kerugian dari segi finansial.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Studi ini diharapkan untuk menjadi koreksi bagi pemerintah untuk melakukan pembangunan jalan simpang susun semanggi, dan menjadi informasi ke masyarakat apakah proyek yang dibangun oleh pemerintah itu layak atau tidak dari segi ekonomi dan lalu lintas.

1.6 Lokasi Studi

Lokasi yang ditinjau dalam studi ini berada di kawasan semanggi, Jakarta. Untuk lokasi yang ditinjau bisa dilihat detailnya pada **gambar 1.1** untuk lokasi studi pada peta Jakarta dan **gambar 1.2** untuk kondisi eksisting. Terdapat *weaving* di jalan Gatot Subroto dan jalan Jend. Sudirman. Dan dijelaskan pada gambar kondisi *Traffic Flow*. *Traffic Flow* pada kondisi eksisting yaitu:

1. Kendaraan dari Jalan Gatot Subroto arah Cawang menuju Jalan Jend. Sudirman arah Bundaran HI.
2. Kendaraan dari Jalan Gatot Subroto arah Cawang memutar balik melalui simpang semanggi menuju Cawang.
3. Kendaraan dari Jalan Gatot Subroto arah Slipi menuju Jalan Jend. Sudirman arah Blok M.
4. Kendaraan dari Jalan Gatot Subroto arah Slipi memutar balik melalui simpang semanggi menuju Slipi.

Lalu untuk rencana pengembangan *Interchange* Semanggi dijelaskan pada **gambar 1.3**.



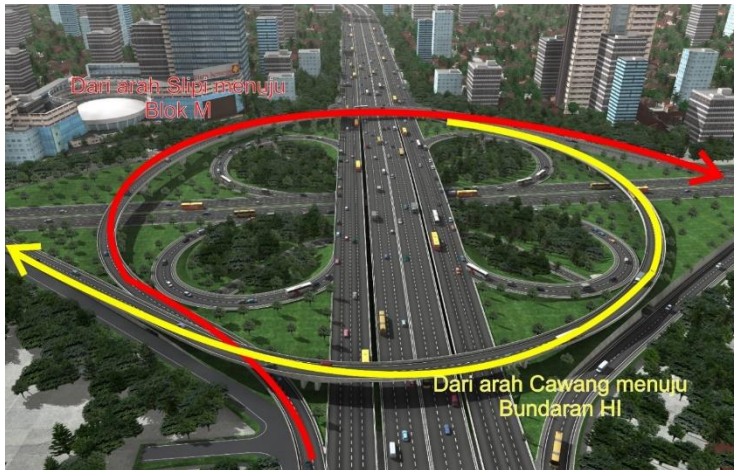
Gambar 1.1 Lokasi Studi *Interchange* Semanggi Pada Peta Jakarta

(Sumber: <https://www.google.com/maps/@-6.1888725,106.8461554,12.5z>, 21 Januari 2016)



Gambar 1.2 Kondisi *weaving* pada *interchange* eksisting dan *Traffic Flow* eksisting

(Sumber: <https://www.google.com/maps/@-6.21965,106.81257,827m/data=!3m1!1e3>, 21 Januari 2016)



Gambar 1.3 Rencana Pengembangan *Interchange* Semanggi
(Sumber : PT. Wijaya Karya)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka menguraikan teori, temuan, dan bahan penelitian lain yang diarahkan untuk menyusun kerangka pemikiran atau konsep yang akan digunakan dalam penulisan tugas akhir ini, suatu dasar teori para ahli yang mana teori tersebut telah melalui tahapan pengkajian dan penelitian serta diakui kebenarannya. Hal ini dimaksudkan agar tercipta persepsi yang sama antara pembaca dan penulis dan bisa dipertanggungjawabkan dikemudian hari.

2.2 Persimpangan

Menurut PP No. 43 Tahun 1993, persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang. Dengan kata lain persimpangan dapat diartikan sebagai dua jalur atau lebih ruas jalan yang berpotongan dan termasuk didalamnya fasilitas jalur jalan dan tepi jalan. Sedangkan setiap jalan yang memencar dan merupakan bagian dari persimpangan tersebut dikatakan dengan lengan persimpangan. Secara umum terdapat tiga jenis persimpangan, yaitu:

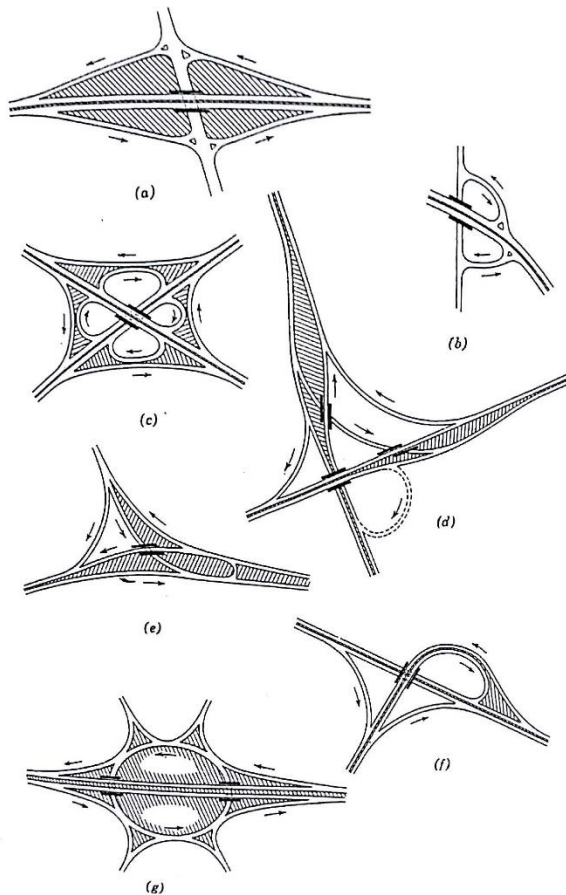
1. Persimpangan sebidang
2. Pembagian jalur jalan tanpa ramp
3. *Interchange* (simpang susun)

2.2.1 *Interchange* (Simpang susun)

Desain geometrik simpang susun meliputi pemeliharaan bentuk terbaik yang sesuai dengan situasi tertentu. Faktor – faktor yang dipertimbangkan adalah topografi medan, proyeksi dan karakter lalu lintas, jalan yang tersedia, dampak terhadap daerah sekitarnya serta lingkungan keseluruhan, kelangsungan hidup

ekonomi, serta kendala-kendala segi pembiayaan. Hal ini merupakan tugas yang cukup rumit.

Fungsi simpang susun adalah (1) menyediakan persimpangan tak sebidang pada pertemuan dua atau lebih lalu lintas arteri dan (2) mempermudah kemungkinan perpindahan kendaraan dari satu jalan arteri ke arteri lainnya atau dari jalan lokal ke jalan bebas hambatan. Suatu pengujian sekilas pada beberapa penempatan simpang susun menunjukkan sedikitnya alasan yang mendasari proses. Namun sebenarnya terdapat bentuk dasar yang nampaknya ruwet. Sebagai contoh, pada situasi umum di mana dua buah jalan arteri berpotongan membentuk sudut yang tajam, umumnya pilihan jatuh di antara bentuk belah ketupat (*diamond*), setengah semanggi (*partial cloverleaf*), semanggi (*full cloverleaf*), atau membuat hitungan langsung untuk satu atau lebih gerakan berbelok kanan. Pada seluruh bentuk ini, gerakan lurus pada kedua jalan arteri dapat terjadi tanpa terputus, namun gerakan membelok, terutama ke arah kanan, dilakukan melalui beberapa cara. Contoh – contoh simpang susun serupa dapat dilihat pada Gambar 2.1a, 2.1b, 2.1c, dan 2.1d. Beberapa bentuk tambahan lainnya dapat dilihat dalam *A policy on Geometric Design* dan *NCHRP Synthesis 35*.



Gambar 2.1 Bentuk umum simpang susun jalan bebas hambatan.

(Sumber: *Teknik Jalan Raya, Clarkson H.Oglesby*)

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| (a) Belah ketupat (<i>diamond</i>) | (e) Bentuk Y |
| (b) Setengah semanggi terompet | (f) Bentuk T atau |
| (c) Semanggi | (g) Jalan layang dengan bundaran |
| (d) Direksional | |

Bentuk simpang susun yang paling sederhana dan umumnya paling murah adalah belah ketupat (*diamond*) yang dapat dilihat pada gambar 2.1a. Bentuk ini terutama digunakan pada situasi dimana jalan bebas hambatan memotong jalan arteri bukan jalan bebas hambatan. Aliran lalu lintas pada jalan bebas hambatan tak terputus, kecuali bila terdapat lalu lintas lain yang keluar atau masuk melalui *ramp*, tetapi lalu lintas pada jalan arteri cukup kompleks, karena jalan harus melayani dua buah gerakan terus dan empat gerakan belok kanan. Bentuk setengah semanggi (lihat gambar 2.1b) memungkinkan kendaraan bergabung ke dalam jalan bebas hambatan utama, tetapi kendaraan yang berbelok ke kanan harus menentang arus lalu lintas dari arah yang berlawanan pada arteri kecil. Simpang susun jenis ini dapat dibangun dalam berbagai bentuk dengan menempatkan loop di kwadran yang berlainan disesuaikan dengan kondisi topografi dan pola lalu lintas. Mungkin simpang susun yang paling umum untuk perpotongan antara jalan bebas hambatan dan jalan arteri bentuk semanggi (*cloverleaf*) (Gambar 2.1c). Pada simpang susun ini, jalan arteri yang memotong letaknya terpisah potongan dimana lintasan kendaraan harus memotong. Kendaraan yang berbelok keluar dari bagiankiri jalan, kemudian memasuki simpang susun dan selanjutnya bergabung lalu lintas pada jalan yang dimasuki. Gambar 2.1d adalah bentuk diagram simpang susun direksional yang sesuai untuk simpang susun antara jalan bebas hambatan dengan jalan bebas hambatan lain. Gambar tersebut dengan jelas menunjukkan konsep dasar bahwa gerakan belok kanan yang padat dapat diatasi dengan menyediakan belokan 90° ke arah kanan. Hal ini bertentangan dengan jembatan semanggi yang memerlukan sudut belok 270° untuk berbelok ke kanan dan pada bentuk belah ketupat yang untuk berbelok ke kanan memerlukan belokan ke kiri untuk kemudian memotong arus yang berlawanan arah. Gambar 2.1e menggambarkan susunan simpang susun berbentuk Y. Di sini hanya satu pemisahan tak sebidang yang dibutuhkan untuk menghindari perpotongan-perpotongan arus lalu lintas sebidang. Tetapi perlu dicatat bahwa kendaraan yang berjalan dari atas ke

kanan bawah adalah harus memutar. Gambar 2.1f memperlihatkan pola simpang susun bentuk T atau terompet yang cocok untuk pertigaan. Perhatikan bahwa lalu lintas yang berasal dari kiri atas ke kiri bawah harus melalui belokan sebesar 270° , tetapi gerakan membelok lainnya memiliki sudut kelengkungan yang lebih kecil dari 90° . Gambar 2.1g adalah diagram sebuah bundaran (*rotary intersection*) yang digabungkan dengan sebuah “lintas atas” (*overcrossing*) atau “lintas bawah” (*undercrossing*) untuk jalan bebas hambatan. Bentuk ini efektif hanya bila digunakan untuk menarik volume lalu lintas yang relatif rendah dari beberapa jalan lokal.

2.3 Analisis Lalu Lintas Bagian Jalinan

2.3.1 Prinsip Umum

Menurut MKJI 1997 Bagian Jalinan, Metode dan prosedur yang diuraikan dalam manual ini mempunyai dasar empiris. Alasannya adalah bahwa perilaku lalu-lintas pada bagian jalinan dalam hal aturan memberi jalan, disiplin lajur dan antri tidak memungkinkan penggunaan suatu model yang berdasarkan pada pengambilan celah. Perilaku pengemudi sangat berbeda dengan ditemukan di kebanyakan negara maju, yang menjadikan pengambilan metode dari manual kapasitas lainnya menjadi sulit. Metode yang digunakan pada Manual disesuaikan dari rumus konsep Wardrop, yang diturunkan pada tahun lima puluhan di Inggris untuk prioritas lalu-lintas masuk. Alasan penyesuaian rumus wardrop adalah bahwa bagian jalinan di Indonesia beroperasi dengan pola yang sama dengan pengoperasian bagian jalinan di Inggris sebelum berubah menjadi peraturan “prioritas-*off side*” di Inggris.

Metode memperkirakan pengaruh terhadap kapasitas dan ukuran terkait lainnya akibat kondisi lapangan sehubungan dengan geometri, lingkungan, dan kebutuhan lalu-lintas.

2.3.2 Kapasitas

Kapasitas total bagian jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal)

dan faktor penyesuaian (F) dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas.

Model kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+W_E/W_w)^{1,5} \times (1-p_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{CS} \times F_{RSU} \dots\dots 2.1$$

Variabel masukan ke dalam model untuk menentukan kapasitas (smp/jam) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Ringkasan variabel masukan untuk model kapasitas pada bagian jalinan

Tipe Variabel	Variabel dan nama masukan	Faktor model
Geometri	Lebar masuk rata-rata WE Lebar jalinan Ww Panjang jalinan LW Lebar/Panjang WW/LW	
Lingkungan	Kelas Ukuran kota CS Tipe Lingkungan jalan RE Hambatan samping, dan SF Rasio kend. Tak bermotor PUM	FCS
Lalu lintas	Rasio jalinan PW	FRSU

(Sumber: MKJI 1997)

2.3.3 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan bagian jalinan, dihitung sebagai:

$$DS = B_{Q_{smp}} / C \dots\dots\dots 2.2$$

Dimana:

$$Q_{smp} = \text{Arus total (smp/jam)}$$

dihitung sebagai berikut:

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

$$F_{smp} = \text{faktor smp};$$

$$F_{smp} = (LV\% + HV\% \times emp_{HV} + MC\% emp_{MC}) / 100$$

2.3.4 Kecepatan Tempuh Pada Bagian Jalinan Tunggal

Kecepatan tempuh (km/jam) sepanjang bagian jalinan dihitung dengan rumus empiris berikut:

$$V = V_0 \times 0,5 \times (1 + (1 - DS)^{0,5}) \dots\dots\dots 2.3$$

Dimana:

$$V_0 = \text{kecepatan arus bebas (km/jam); dihitung sebagai:}$$

$$V_0 = 43 \times (1 - P_w / 3)$$

Dimana, P_w = rasio jalinan

DS = Derajat Kejenuhan

2.3.5 Waktu Tempuh Pada Bagian Jalinan Tunggal

Waktu tempuh (TT) sepanjang bagian jalinan dihitung sebagai:

$$TT = L_w \times 3,6 / V \text{ (det)} \dots\dots\dots 2.4$$

Dimana:

L_w = panjang bagian jalinan (m)

V = kecepatan tempuh (km/jam)

Waktu tempuh dari metode ini dapat digabung dengan nilai tundaan dan waktu tempuh dari metode untuk fasilitas lainnya mendapatkan waktu tempuh sepanjang rute pada jaringan jalan.

2.4 Analisis Lalu Lintas Jalan Perkotaan

2.4.1 Data masukan Lalu Lintas

a) Volume dan Arus

Menurut PKJI 2014 Jalan Perkotaan, volume atau arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam (Q_{kend}) atau smp/jam (Q_{smp}) atau LHRT. Volume lalu lintas tahunan rata – rata (LHRT) simpang adalah jumlah kendaraan yang memasuki simpang selama satu tahun dibagi jumlah hari dalam tahun yang bersangkutan, dinyatakan dalam satuan kendaraan/hari atau skr/hari. Data masukan yang akan dimasukan ada 2 jenis, yaitu data arus lalu lintas eksisting dan data arus lalu lintas rencana. Data arus lalu lintas eksisting digunakan untuk mengevaluasi data arus lalu lintas rencana. Arus lalu lintas jam desain (q_{JP}) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor k.

$$q_{JP} = LHRT \times K \dots\dots\dots 2.5$$

Dimana :

q_{JP} = Arus lalu lintas jam desain

LHRT = Volume lalu lintas rata – rata tahunan yang ditetapkan dari survei perhitungan lalu lintas selamat satu tahun penuh dibagi jumlah hari

dalam tahun tersebut, dinyatakan dalam skr/hari

K = faktor jam rencana, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lintas jam – jaman selama satu tahun. Nilai K yang dapat digunakan untuk jalan perkotaan berkisar antara 7 % sampai dengan 12 %

LHRT dapat ditaksir menggunakan data survei perhitungan lalu lintas selama beberapa hari tertentu sesuai dengan pedoman survei perhitungan lalu lintas yang berlaku (DJBm, 1992)

Dalam survei perhitungan lalu lintas, kendaraan diklasifikasikan menjadi beberapa kelas sesuai dengan ketentuan yang berlaku, seperti klasifikasi dilingkungan DJBM (1992) baik yang dirumuskan pada tahun 1992 maupun yang sesuai dengan klasifikasi *Integrated Road Management System (IRMS)*. Untuk tujuan praktis, **tabel 2.2** dapat digunakan untuk mengkonversikan data lalu lintas dari klasifikasi IRMS atau DJBM (1992) menjadi data lalu lintas dengan klasifikasi MKJI'97. Klasifikasi MKJI'97, dalam pedoman ini masih juga digunakan. Dengan demikian, data yang dikumpulkan melalui prosedur survei yang dilaksanakan sesuai klasifikasi IRMS maupun DJBM 1992, dapat juga digunakan untuk perhitungan kapasitas.

Tabel 2.2 Padanan klasifikasi jenis kendaraan

IRMS (11 kelas)	DJBM (1992) (8 kelas)	MKJI'97 (5 kelas)
1. Sepeda motor, Skuter, Kendaraan roda tiga	1. Sepeda motor, Skuter, Sepeda kumbang, dan Sepeda roda tiga	1. SM: Kendaraan bermotor roda 2 dan 3 dengan panjang tidak lebih dari 2,5m
2. Sedan, Jeep, Station wagon	2. Sedan, Jeep, Station wagon	2. KR: Mobil penumpang (Sedan, Jeep, Station wagon, Opelet, Minibus, Mikrobis), Pickup, Truk Kecil, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5m
3. Opelet, Pickup-opelet, Suburban, Kombi, dan Minibus	3. Opelet, Pickup-opelet, Suburban, Kombi, dan Minibus	
4. Pickup, Mikro-truk, dan Mobil hantaran	4. Pickup, Mikro-truk, dan Mobil hantaran	
5a. Bus Kecil	5. Bus	3. KS: Bus dan Truk 2 sumbu, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 12,0m
5b. Bus Besar		
6. Truk 2 sumbu	6. Truk 2 sumbu	
7a. Truk 3 sumbu	7. Truk 3 sumbu atau lebih dan Gandengan	4. KB: Truk 3 sumbu dan Truk kombinasi (Truk Gandengan dan Truk Tempelan), dengan panjang lebih dari 12,0m.
7b. Truk Gandengan		
7c. Truk Tempelan (<i>Semi trailer</i>)		
8. KTB: Sepeda, Beca, Dokar, Keretek, Andong.	8. KTB: Sepeda, Beca, Dokar, Keretek, Andong.	5. KTB: Sepeda, Beca, Dokar, Keretek, Andong.

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

b) Kecepatan

Kecepatan adalah besaran jarak yang dapat ditempuh kendaraan tiap satu waktu tempuh. Kecepatan dari satu kendaraan dipengaruhi oleh faktor – faktor pengemudi, cuaca, dan lingkungan sekitar.

2.4.2 Kriteria Kelas Hambatan Samping

KHS ditetapkan dari jumlah total nilai frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping yang diperhitungkan yang masing – masing telah dikalikan dengan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan untuk periode waktu satu jam di sepanjang segmen yang diamati. Bobot jenis hambatan samping ditetapkan dari Tabel 2.3, dan kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ini ditetapkan sesuai dengan Tabel 2.4.

Tabel 2.3 Pembobotan hambatan samping

No.	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

(Sumber : *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014*)

Tabel 2.4 Kriteria kelas hambatan samping

Kelas Hambatan Samping	Nilai frekuensi kejadian (dikedua sisi) dikali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat rendah, SR	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (<i>frontage road</i>)
Rendah, R	100 – 299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkot).
Sedang, S	300 – 499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi, T	500 – 899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat tinggi, ST	>900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

(Sumber : *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014*)

2.4.3 Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Menurut PKJI 2014 Jalan Perkotaan, Nilai V_b jenis KR ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai V_b untuk KB dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi. V_b untuk KR biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. V_b dihitung menggunakan persamaan:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots\dots\dots 2.6$$

Dimana :

V_B adalah kecepatan arus bebas untuk KR pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD}	adalah kecepatan arus bebas dasar untuk KR (lihat tabel)
V_{BL}	adalah nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam, lihat tabel)
FV_{BHS}	adalah faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat (lihat tabel)
FV_{BUK}	adalah faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota (lihat tabel)

Jika kondisi eksisting sama dengan kondisi dasar (ideal), maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan V_B menjadi sama dengan V_{BD} .

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FV_{HS} untuk jalan 4/2T yang disesuaikan menggunakan persamaan 2..3

$$FV_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FV_{4HS})\} \dots\dots\dots 2.7$$

Keterangan :

FV_{6HS}	= faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan 6/2T
FV_{4HS}	= faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan 4/2 T

Tabel 2.5 Kecepatan arus bebas dasar, V_{BD}

Tipe jalan	V_{BD} , km/jam		
	KR	KB	SM
6/2 T atau 3/1	61	52	48
4/2T atau 2/1	57	50	47
2/2TT	44	40	40

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

Tabel 2.6 Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif

Tipe jalan		V_{BL} Lebar jalur efektif, L_e (m)	$V_{B,L}$ (km/jam)
4/2T atau Jalan Satu Arah	Per Lajur:	3,00	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
2/2TT	Per Lajur:	5,00	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

Tabel 2.7 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping, FV_{BHS} , untuk jalan berbahu dengan lebar efektif L_{BE}

Tipe jalan	KHS	FV_{BHS}			
		L_{Be} (m)			
		< 0,5 m	1,0 m	1,5 m	> 2 m
4/2T	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT Atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

Tabel 2.8 Faktor penyesuaian arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dengan jarak kereb ke penghalang terdekat L_{K-P}

Tipe jalan	KHS	$FV_{B,HS}$			
		$L_{K-P} \text{ (m)}$			
		< 0,5 m	1,0 m	1,5 m	> 2 m
4/2T	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

Tabel 2.9 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, FV_{UK}

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, FV_{UK}
< 0,1	0,90
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1,0	0,95
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,03

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

2.4.4 Ekivalensi Kendaraan Ringan (EKR)

Untuk mengkonversikan kendaraan berat (KB) dan sepeda motor (SM) menjadi kendaraan ringan (KR) dibutuhkan nilai EKR seperti yang disebutkan dalam tabel 2.10 dan tabel 2.11. berikut ini :

Tabel 2.10 Ekuivalensi kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT

Tipe jalan:	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	ekr		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu-lintas, L_{jalur}	
			$\leq 6 \text{ m}$	$> 6 \text{ m}$
2/2TT	< 3700	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

Tabel 2.11 Ekuivalensi kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah

Tipe jalan:	Arus lalu-lintas per lajur(kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2T	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1, dan 6/2D	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

2.4.5 Kapasitas Jalan

Untuk tipe jalan 2/2TT, C ditentukan untuk total arus dua arah. Untuk jalan dengan tipe 4/2 T, 6/2 T, dan 8/2 T, arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, Kapasitas egmen dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots 2.8$$

Dimana :

C adalah kapasitas, skr/jam
 C_0 adalah kapasitas dasar, skr/jam
 FC_{LJ} adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas
 FC_{PA} adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi

FC_{HS}	adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb
FC_{UK}	adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

2.4.5.1 Kapasitas Dasar (C_0)

C_0 ditetapkan secara empiris dari kondisi segmen jalan yang ideal, yaitu jalan dengan kondisi geometrik lurus, sepanjang 300m, dengan lebar lajur rata-rata 2,75m, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3 juta jiwa, dan hambatan samping sedang. C_0 jalan perkotaan ditunjukkan dalam **Tabel 2.2**.

Tabel 2.12 Kapasitas dasar, C_0

Tipe jalan	C_0 (skr/jam)	Catatan
4/2Tatau Jalan satu-arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per Jalur (dua arah)

(Sumber : *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014*)

2.4.5.2 Faktor Penyesuaian (FC)

Nilai C_0 disesuaikan dengan perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ}), pemisahan arah (FC_{PA}), Kelas hambatan samping pada jalan berbahu (FC_{HS}), dan ukuran kota (FC_{UK}). Besar nilai masing-masing FC ditunjukkan dalam tabel 2.7 hingga tabel 2.11.

Untuk segmen ruas jalan eksisting, jika kondisinya sama dengan kondisi dasar (ideal), maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar. FC_{HS} untuk jalan 6-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{HS} untuk jalan 4/2T yang dihitung menggunakan persamaan 2.5.

$$FC_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FC_{4HS})\} \dots\dots\dots 2.9$$

Keterangan :

FC_{6HS} = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur

FC_{4HS} = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat-lajur

a) Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Jalan Lalu Lintas (FC_{LJ})

Angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur lalu lintas dari lebar jalur lalu lintas ideal. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat lebar jalan lalu lintas FC_{LJ}

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat lebar jalan lalu lintas FC_{LJ} (Lanjutan)

4/2TT	Per lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
2/2TT	Total dua arah	5,00	0,69
		6,00	0,91
		7,00	1,00
		8,00	1,08
		9,00	1,15
		10,0	1,21
		11,0	1,27

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

b) Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas, FC_{PA}

Angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Kapasitas FC_{PA}

Pemisahan arah PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA} 2/2TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

c) Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berbahu, FC_{HS}

Angka untuk mengoreksi nilai kapasitas dasar sebagai akibat dari kegiatan samping jalan yang menghambat kelancaran arus lalu lintas. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.15 Faktor penyesuaian kapasitas akibat KHS, FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif $L_{B_{eff}}$ m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT atau Jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

d) Faktor Penyesuaian Akibat KHS Pada Jalan Berkereb Dengan Jarak Dari Kereb ke Hambatan Samping Terdekat Sejauh L_{KP} , FC_{HS}

Angka untuk mengoreksi nilai kapasitas dasar sebagai akibat dari kegiatan samping jalan yang menghambat kelancaran arus lalu lintas dengan jarak sejauh L_{KP} . Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.16 Faktor penyesuaian akibat KHS pada jalan berkereb dengan jarak dari kereb ke hambatan samping terdekat sejauh L_{KP} , FC_{HS}

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping			
		lebar bahu efektif			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	sangat rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	sangat tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2TT & 4/2TT	sangat rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
	rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	sangat tinggi	0,80	0,83	0,88	0,93

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

e) **Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}**

Angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat perbedaan ukuran kota dari ukuran kota yang ideal. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.17 Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota, FC_{UK}

Ukuran kota (Jutaan penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, (FC_{UK})
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

2.4.6 Derajat Kejenuhan (D_J)

D_J adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_J menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang ringan dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam. D_J dihitung menggunakan persamaan:

$$D_J = Q/C \dots\dots\dots 2.10$$

Dimana :

D_J = derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas, skr/jam

C = kapasitas, skr/jam

2.4.7 Peramalan

Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan pertumbuhan jumlah kendaraan yaitu metode regresi linier (*Linier regression*)

$$Y = a x X + b \dots\dots\dots 2.11$$

Dimana :

Y = Variabel terikat

A,b = Konstanta regresi

X = Variabel bebas (faktor – faktor berpengaruh)

2.5 Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya operasional kendaraan (BOK) adalah biaya yang digunakan kendaraan untuk beroperasi dari suatu tempat menuju ke tempat lain (aktivitas transportasi). Metode yang digunakan untuk menghitung biaya operasional kendaraan dalam tugas akhir ini adalah dengan menggunakan formula Jasa Marga.

2.4.1 Konsumsi Bahan Bakar

Formula:

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBm dasar} [1 \pm (kk + kl + kr)]$$

Tabel 2.18 Faktor koreksi konsumsi bahan bakar dasar kendaraan

Faktor	Batasan	Nilai
Koreksi Kelandaian Negatif (kk)	G < -5%	-0.337
	-5% < G < 0%	-0.158
Koreksi Kelandaian Positif (kk)	0% < G < 5%	0.400
	G > 5%	0.820
Koreksi Lalu Lintas (kl)	0 < DS < 0.6	0.050
	0.6 < DS < 0.8	0.185
	DS > 0.8	0.253
Koreksi Kerataan (kr)	< 3m/km	0.035
	> 3m/km	0.085

(Sumber : Pedoman BOK Jasa Marga)

Dimana konsumsi BBM dasar dalam liter/1000km, sesuai golongan:

$$\text{Gol I} = 0.0284 V^2 - 3.0644 V + 141.68 \dots\dots\dots (2.13)$$

$$\text{Gol II A} = 2.26533 \times \text{konsumsi bahan bakar dasar Gol I} \dots (2.14)$$

$$\text{Gol IIB} = 2.90805 \times \text{konsumsi bahan bakar Gol I} \dots\dots\dots (2.15)$$

2.4.2 Konsumsi Minyak Pelumas

Konsumsi Pelumas = konsumsi pelumas dasar x faktor koreksi .(2.9)

Konsumsi pelumas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.18 sedangkan faktor koreksi dapat dilihat pada Tabel 2.19.

Tabel 2.19 Konsumsi minyak pelumas dasar (Liter/km)

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol Ila	Gol IIB
10-20	0,0032	0,0060	0,0049
20-30	0,0030	0,0057	0,0046
30-40	0,0028	0,0055	0,0044
40-50	0,0027	0,0054	0,0043
50-60	0,0027	0,0054	0,0043
60-70	0,0029	0,0055	0,0044
70-80	0,0031	0,0057	0,0046
80-90	0,0033	0,0060	0,0049
90-100	0,0035	0,0064	0,0053
100-110	0,0038	0,0070	0,0059

(Sumber : Pedoman BOK Jasa Marga)

Tabel 2.20 Faktor koreksi konsumsi minyak pelumas

Nilai kerataan	Faktor koreksi
< 3 m/km	1,00
>3 m/km	1,50

(Sumber : Pedoman BOK Jasa Marga)

2.4.3 Konsumsi Ban

Formula:

Golongan I → $Y = 0.0008848V - 0.0045333....$ (2.16)

Golongan Iia → $Y = 0.0012356V - 0.0064667....$ (2.17)

Golongan Iib → $Y = 0.0015553V - 0.0059333....$ (2.18)

Dimana:

Y = Pemakaian ban per 1000km

V = Kecepatan kendaraan (km/jam)

2.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari dua komponen yang meliputi biaya suku cadang dan biaya jam kerja mekanik. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

Formula:

a) Suku Cadang:

Golongan I → $Y = 0.00362V + 0.36267$ (2.19)

Golongan IIA → $Y = 0.02311V + 1.97733$ (2.20)

Golongan IIB → $Y = 0.01511V + 1.21200$ (2.21)

Dimana:

Y = Jam montir per 1000km

Y' = Y x upah kerja per jam (Rp/1000km)

b) Jam kerja mekanik:

$$\text{Golongan I} \rightarrow Y = 0.00362V + 0.36267 \dots\dots\dots (2.22)$$

$$\text{Golongan IIA} \rightarrow Y = 0.02311V + 1.97733 \dots\dots\dots (2.23)$$

$$\text{Golongan IIB} \rightarrow Y = 0.01511V + 1.21200 \dots\dots\dots (2.24)$$

Dimana:

Y = jam montir per 1000km

Y = kecepatan kendaraan (km/jam)

2.4.5 Depresiasi

Formula:

$$\text{Golongan I} \rightarrow Y = 1/(2.5V + 12.5) \dots\dots\dots (2.25)$$

$$\text{Golongan II} \rightarrow Y = 1/(9.0V + 450) \dots\dots\dots (2.26)$$

$$\text{Golongan Iib} \rightarrow Y = 1/(6.0V + 300) \dots\dots\dots (2.27)$$

Dimana:

Y adalah Depresiasi per 1000 km

Y' adalah Y x setengah nilai kendaraan (Rp/1000 km)

2.4.6 Bunga Modal

Formula:

$$\text{INT} = \text{AINT}/\text{AKM}$$

$$\text{INT} = 0.22 \% \times \text{harga kendaraan baru (Rp/1000k)} \dots\dots\dots (2.28)$$

Dimana:

AINT adalah rata – rata bunga modal tahunan dari kendaraan yang diekspresikan sebagai fraksi dari harga kendaraan baru = $0.01 \times (\text{AINV}/2)$

AINV adalah bunga modal tahunan dari harga kendaraan baru

AKM adalah rata – rata jarak tempuh tahunan (Km) kendaraan

2.4.7 Asuransi

Formula:

$$\text{Golongan I} \rightarrow Y = 38/(500V) \quad (2.29)$$

$$\text{Golongan IIa} \rightarrow Y = 60/(2571.42857V) \quad (2.30)$$

$$\text{Golongan IIb} \rightarrow Y = 61/(1714.28571V) \quad (2.31)$$

Dimana:

Y adalah asuransi per 1000km

Y' adalah Y x Nilai kendaraan (Rp/1000km)

2.6 Nilai Waktu

Nilai waktu dihitung berdasarkan peraturan Jasa Marga dengan mempertimbangkan studi – studi tentang nilai waktu yang pernah ada. Nilai waktu minimum berdasarkan tabel 2.21 dan nilai waktu dasar berdasarkan tabel 2.22

Nilai waktu dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nilai waktu} = \max (K \times \text{Nilai waktu dasar}) ; \text{Nilai waktu minimum} \dots\dots\dots (2.32)$$

Tabel 2.21 Nilai waktu minimum

No	Kab/Kota	Jasa Marga			JIUTR		
		Gol I	Gol IIa	Gol IIb	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
1	DKI	8200	12369	9188	8200	17022	4246
2	Selain DKI	6000	9051	6723	6000	12455	3170

(Sumber : Pedoman BOK Jasa Marga)

Tabel 2.22 Nilai waktu dasar

Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/kend)		
	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
PT. Jasa Marga (1990-1996), Formula Herbert Mohring	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385 - 5.425	3.827 - 38.344	5.716
(1996)	3.411 - 6.221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3.281,25	18.212	4.971,20
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR northern extension (PCI 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.880	7.960	7.980

(Sumber : Pedoman BOK Jasa Marga)

Tabel 2.23 Nilai K untuk beberapa kota

No	Kabupaten/Kota	Nilai K
1	Jakarta	1,00
2	Cianjur	0,15
3	Bandung	0,39
4	Cirebon	0,06
5	Semarang	0,52
6	Surabaya	0,74
7	Gresik	0,25
8	Mojokerto	0,02
9	Medan	0,46

(Sumber : Pedoman BOK Jasa Marga)

Dalam tugas akhir ini, nilai waktu dianalisis menggunakan nilai waktu dari metode **Jasa Marga 1996** sesuai tabel 2.21 untuk kota Jakarta kemudian dikonversikan sesuai tahun rencana proyek *Interchange* Semanggam dengan cara mengalikan dengan faktor kalibrasi berdasarkan nilai tukar rupiah terhadap dollar tahun 1996 sebesar Rp 2.306 dan nilai tukar rupiah tahun 2016 sebesar Rp 13.513 maka didapatkan nilai kalibrasi sebesar **5,859931**. Maka dapat dianalisis nilai waktu per golongnya sebagai berikut :

Golongan I = Rp 48.052 / jam / kendaraan

Golongan IIA = Rp 72.482 / jam / kendaraan

Golongan IIB = Rp 53.842 / jam / kendaraan

2.7 Analisis Kelayakan Ekonomi

Analisis kelayakan ekonomi digunakan untuk mengetahui kelayakan sebuah proyek dilihat dari sudut pandang masyarakat secara umum. Studi ekonomi berhubungan dengan peramalan konsekuensi investasi sumber daya pada masa depan. Analisis ekonomi dipandang dari sudut pandang kepentingan masyarakat luas dan pemerintah. Yang menjadi permasalahan adalah apakah usulan alternatif transportasi akan memberikan sumbangan atau peran positif dalam pembangunan ekonomi secara keseluruhan dan apakah peranannya cukup besar sehingga dana yang dialokasikan untuk usulan investasi alternatif transportasi bermanfaat bagi kepentingan masyarakat luas. Jika ditinjau berdasarkan analisis kelayakan ekonomi maka ada beberapa parameter yang bisa menunjukan suatu investasi dikatakan layak atau tidak, yaitu:

2.7.1 *Benefit Cost Ratio*

Benefit Cost Ratio (BCR) dilakukan dengan cara membandingkan semua biaya (*cost*) total yang telah dikonversikan

ke dalam nilai uang sekarang (ipresent value). Perumusan untuk *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah sebagai berikut:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \geq 1 \dots\dots\dots (2.33)$$

Dimana:

Benefit = Δ B.O.K

= B.O.K eksisting – B.O.K kondisi baru

Saving = Penghematan BOK, penghematan nilai waktu

Cost = Biaya pembangunan jalan dan biaya pemeliharaan

Fungsi *Logic* nilai *Benefit Cost Ratio* yang mungkin:

a) $B/C > 1$

Maka manfaat yang ditimbulkan proyek lebih besar dari biaya yang diperlukan, proyek dikatakan layak untuk dilaksanakan.

b) $B/C = 1$

Maka manfaat yang ditimbulkan proyek sama dengan biaya yang diperlukan, proyek layak dilaksanakan.

c) $B/C < 1$

Maka manfaat yang ditimbulkan proyek lebih kecil dari biaya yang diperlukan, proyek dikatakan tidak layak untuk dilaksanakan.

2.7.2 *Net Present Value*

Metode *Net Present Value* (NPV) merupakan paramater kelayakan yang diperoleh dengan perumusan dari selisih semua manfaat dengan semua biaya pengeluaran setelah dikonversi dengan nilai uang yang sama. Hal yang paling penting dalam metode ini adalah nilai *oppurtunity cost* dari uang tergantung pada waktu, yang dapat juga diartikan besaran moneter dari suatu *cashflow* komponen biaya dan manfaat dalam waktu tertentu tidak dapat dianggap sama persepsinya. Pada metode ini yang digunakan

adalah besaran *netto* saat ini, atau *Net Present Value*, secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{NPV} = \text{Benefit} - \text{Cost} \dots\dots\dots (2.34)$$

Fungsi *Logic* nilai *Net Present Value* (NPV) yang mungkin:

- a) $\text{NPV} > 0$
Maka proyek dinyatakan layak karena nilai manfaat (*Benefits*) lebih besar dari biaya pembangunan (*cost*)
- b) $\text{NPV} < 0$
Maka proyek dinyatakan tidak layak dibangun karena nilai manfaat (*benefits*) lebih kecil dari biaya pembangunan (*cost*)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODOLOGI

3.1 Umum

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang uraian kegiatan yang akan dilakukan selama penulisan tugas akhir berlangsung serta bagan aliran penyusunan Tugas Akhir ini. Dengan tujuan, terarahnya pengerjaan Tugas Akhir ini sesuai dengan aturan – aturan yang berlaku dalam pelaksanaan pekerjaan.

3.2 Uraian Kegiatan

Uraian kegiatan yang digunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap, antara lain adalah :

- **Tahap Identeifikasi Masalah**

Pada tahap ini diamati kondisi lapangan dan permasalahan yang terjadi sampai diangkat topik tugas akhir tentang kelayakan *interchange* Semanggi. Sehingga yang perlu diidentifikasi antara lain Volume kendaraan dan Kemacetan di *interchange* Semanggi dan faktor apa yang mempengaruhi studi kelayakan ekonomi dan lalu lintasnya.

- **Tahap Studi Literatur**

Pada tahap ini dicari acuan untuk menunjang pengerjaan tugas akhir tentang kajian Analisa Kelayakan *Interchange* Semanggi, baik berupa *text book*, informasi dari internet, jurnal, dan sebagainya.

- **Tahap Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan menjadi 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Berikut adalah penjelasan tentang data – data yang akan dikumpulkan:

1. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari hasil studi – studi yang ada, yang terdiri dari :

- a. Data Lalu Lintas Harian
 - b. Data Geometri *Plan* Pengembangan *Interchange* Semanggi
 - c. Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan populasi
Untuk menghitung tingkat pertumbuhan lalu lintas secara empiris.
 - d. Harga Komponen BOK
- **Tahap Analisa Data**
Tahap analisa data adalah tahap dimana data diolah dari pengumpulan data yang sudah ada guna menganalisa jalan yang ditinjau. Beberapa tahapannya adalah :
 - 1) *Forecasting* ➔ menggunakan prosentase dari Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan populasi penduduk.
 - 2) Analisa kondisi jalan atau kinerja lalu lintas sebelum proyek (*without project*) dan sesudah proyek (*with project*), yang meliputi:
 - a) Volume Kendaraan
 - b) Derajat Kejenuhan (DS)
 - c) Kecepatan rata – rata
 - 3) Analisa kondisi dan kinerja lalu lintas di simpang Semanggi setelah proyek (*with project*), yang meliputi:
 - a) Volume kendaraan
 - b) Derajat kejenuhan (DS)
 - c) Kecepatan rata – rata
 - 4) Tahap analisa kelayakan ekonomi, berdasarkan:
 - a) Perhitungan BOK eksisting dan *interchange* rencana
 - b) Penghematan *user cost* dan Penghematan *time value*

c) *Benefit Cost Ratio (BCR)*

d) *Net Present Value (NPV)*

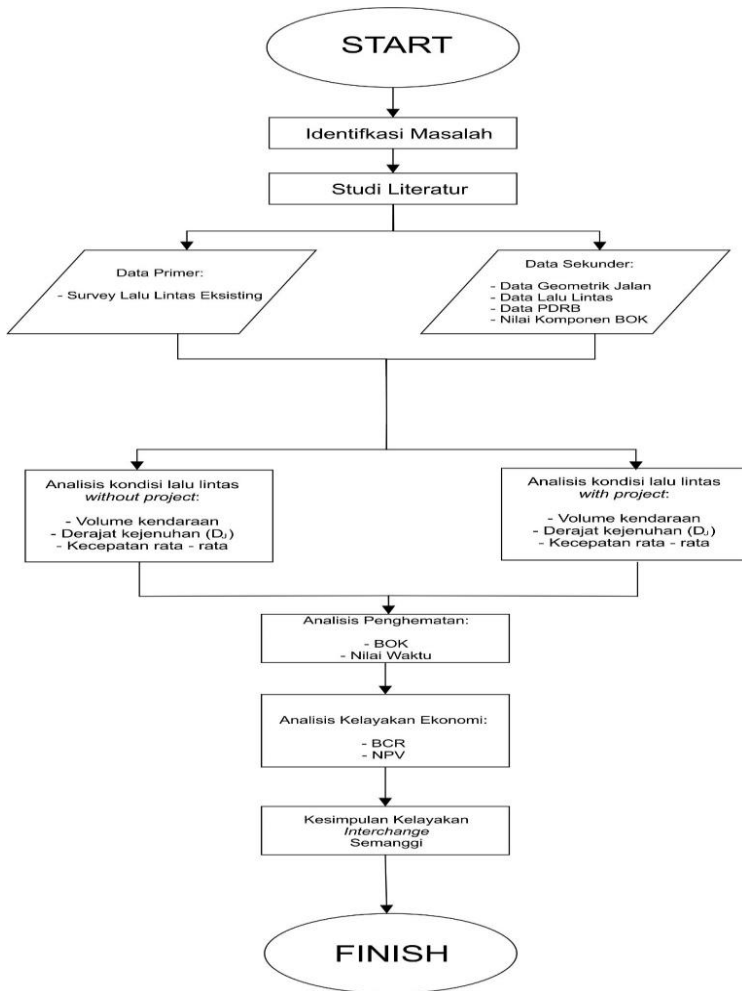
- **Kesimpulan**

Setelah mengolah data – data yang ada, maka akan didapat hasil dari perencanaan yang terdiri :

- 1) Volume kendaraan yang melalui simpang tersebut.
- 2) Kelayakan simpang susun semanggi dari aspek ekonomi dan lalu lintas.

3.3 Bagan Alir (*flowchart*)

Untuk urutan kegiatan dalam tugas akhir ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1** Bagan diagram alir (*Flow chart*) berikut ini :



Gambar 3.1 *Flow chart* kegiatan Tugas akhir

BAB IV

DATA DAN ANALISIS

4.1 Umum

Pengumpulan data primer maupun sekunder untuk kemudian dianalisis dengan melalui tahap perhitungan selanjutnya. Data tersebut akan dianalisis dari Aspek Lalu lintas dan Aspek Ekonomi.

Lokasi studi dalam tugas akhir ini di persimpangan semanggi, Jakarta. Yang merupakan persimpangan terpadat di Jakarta.

4.2 Pengumpulan Data Primer dan Sekunder

4.2.1 Data Perencanaan *Interchange* Semanggi

Data perencanaan *Interchange* Semanggi yang didapatkan dari Kontraktor proyek yaitu PT. Wijaya Karya (Persero) tbk sebagai berikut:

- Nama Proyek : Pengembangan Simpang Susun Semanggi
- Lokasi Proyek : Jl. Gatot Subroto/Jl. Jend. Sudirman, Jakarta
- Panjang Ramp 1 : 796 m
- Panjang Ramp 2 : 826 m
- Tinggi Pier Min. : 7,90 m
- Tinggi Pier Maks. : 13,43 m
- Bentang Min. : 38 m
- Bentang Maks. : 80 m
- Lebar Jalan : 8m/jalur
- Nilai Kontrak : Rp. 345.067.000.000,-
- Waktu Total : 540 Hari Kalender
- Masa Pemeliharaan : 365 Hari Kalender
- Rencana pengoperasian Simpang susun akhir tahun 2017

4.2.2 Data Geometri Jalan Eksisting

Data geometri ini menggunakan hasil survey lapangan langsung.

- **Ruas Jalan Gatot Subroto Dari Arah Cawang – Slipi**
 - No. Ruas Pada Gambar : 1
 - Panjang Jalan : 170 m
 - Tipe Jalan : 8/2 T
 - Lebar Jalur : 4 m
 - Lebar Bahu Jalan : 0,5 m
- **Ruas Jalan Gatot Subroto Dari Arah Sipil – Cawang**
 - No. Ruas Pada Gambar : 2
 - Panjang Jalan : 170 m
 - Tipe Jalan : 8/2 T
 - Lebar Jalur : 4 m
 - Lebar Bahu Jalan : 0,5 m
- **Ruas Jalan Jend. Sudirman Dari Arah HI – Blok M**
 - No. Ruas Pada Gambar : 3
 - Panjang Jalan : 160 m
 - Tipe Jalan : 8/2 T
 - Lebar Jalur : 3,75 m
 - Lebar Bahu Jalan : 0,5 m
- **Ruas Jalan Jend. Sudirman Dari Arah Blok M – HI**
 - No. Ruas Pada Gambar : 4
 - Panjang Jalan : 160 m
 - Tipe Jalan : 8/2 T
 - Lebar Jalur : 3,75 m
 - Lebar Bahu Jalan : 0,5 m

4.2.3 Data Lalu Lintas Eksisting

Data lalu lintas yang digunakan menggunakan data dari hasil *traffic counting* (Data tersaji dalam **Lampiran 1**). Survey *traffic counting* dilakukan pada *shift* pagi dari jam 07.00 – 07.30 dan *shift* sore dari jam 16.00 – 16.30. Dari hasil data tersebut didapatkan volume kendaraan dengan satuan (kendaraan/jam) tertinggi pada saat jam puncak (*Peak Hour*) yang nantinya digunakan untuk analisis lalu lintas. Dalam tugas akhir ini untuk mempermudah perhitungan selanjutnya maka dilakukan penyetaraan satuannya menjadi satuan mobil penumpang (SMP) per jam nya. Untuk mengubahnya harus dikalikan dengan faktor ekuivalensi mobil penumpang (EMP) jalan luar kota sesuai dengan **Tabel 2.1**

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan pada Ruas Jalan Gatot Subroto Cawang – Slipi :

1. Data Hasil *Traffic Counting* Ruas Jalan Gatot Subroto Cawang – Slipi

Tabel 4.1 Data hasil *Traffic Counting* ruas jalan Gatot Subroto Cawang - Slipi

JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/ Taxi/Combi /Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Met romini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	108	43	16
05,15 - 05,30	151	33	14
05,30 - 05,45	254	21	7
05,45 - 06,00	281	19	8
06,00 - 06,15	314	26	6

Lanjutan Tabel 4.1 Data hasil *Traffic Counting* ruas jalan Gatot Subroto Cawang – Slipi

JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/ Taxi/Combi /Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Met romini	Truk Besar/Bus Besar dll
06,15 - 06,30	327	10	7
06,30 - 06,45	406	16	9
06,45 - 07,00	361	14	6
07,00 - 07,15	342	13	7
07,15 - 07,30	321	22	12
07,30 - 07,45	248	19	8
07,45 - 08,00	268	12	10
08,00 - 08,15	265	8	7
08,15 - 08,30	280	15	7
08,30 - 08,45	276	12	5
08,45 - 09,00	219	14	8
09,00 - 09,15	362	13	10
09,15 - 09,30	318	26	5

Lanjutan Tabel 4.1 Data hasil *Traffic Counting* ruas jalan Gatot Subroto Cawang – Slipi

JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/ Taxi/Combi /Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Met romini	Truk Besar/Bus Besar dll
09,30 - 09,45	338	22	5
09,45 - 10,00	306	24	7
10,00 - 10,15	363	19	9
10,15 - 10,30	382	21	11
10,30 - 10,45	437	38	2
10,45 - 11,00	379	22	5
11,00 - 11,15	331	16	3
11,15 - 11,30	479	45	3
11,30 - 11,45	153	27	5
11,45 - 12,00	427	31	7
12,00 - 12,15	438	30	4
12,15 - 12,30	456	26	5
12,30 - 12,45	428	24	4
12,45 - 13,00	488	31	5

Lanjutan Tabel 4.1 Data hasil *Traffic Counting* ruas jalan Gatot Subroto Cawang – Slipi

JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/ Taxi/Combi /Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Met romini	Truk Besar/Bus Besar dll
13,00 - 13,15	474	26	8
13,15 - 13,30	480	19	7
13,30 - 13,45	365	28	4
13,45 - 14,00	358	24	4
14,00 - 14,15	354	11	2
14,15 - 14,30	390	33	6
14,30 - 14,45	571	44	5
14,45 - 15,00	440	21	2
15,00 - 15,15	424	25	3
15,15 - 15,30	268	8	0
15,30 - 15,45	509	32	9
15,45 - 16,00	313	25	5
16,00 - 16,15	396	26	2
16,15 - 16,30	153	13	2

Lanjutan Tabel 4.1 Data hasil *Traffic Counting* ruas jalan Gatot Subroto Cawang – Slipi

JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/ Taxi/Combi /Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Met romini	Truk Besar/Bus Besar dll
16,30 - 16,45	276	20	1
16,45 - 17,00	433	33	5
17,00 - 17,15	317	15	5
17,15 - 17,30	325	11	6
17,30 - 17,45	407	23	4
17,45 - 18,00	357	14	7
18,00 - 18,15	232	9	3
18,15 - 18,30	369	18	5
18,30 - 18,45	318	20	8
18,45 - 19,00	341	15	4
19,00 - 19,15	229	9	5
19,15 - 19,30	276	12	3
19,30 - 19,45	299	16	6
19,45 - 20,00	307	23	9

Lanjutan Tabel 4.1 Data hasil *Traffic Counting* ruas jalan Gatot Subroto Cawang – Slipi

JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/ Taxi/Combi /Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Met romini	Truk Besar/Bus Besar dll
20,00 - 20,15	264	19	4
20,15 - 20,30	321	15	69
20,30 - 20,45	292	21	5
20,45 - 21,00	335	13	3
21,00 - 21,15	352	18	8
21,15 - 21,30	543	20	3
21,30 - 21,45	373	9	2
21,45 - 22,00	346	24	7
22,00 - 22,15	358	269	9
22,15 - 22,30	332	18	13
22,30 - 22,45	316	16	16
22,45 - 23,00	284	19	12

(Sumber: Hasil survey lalu lintas)

Traffic Counting yang dilakukan hanya ada 3 jenis kendaraan yang melalui jalur tersebut. Untuk mendapatkan volume Sepeda Motor dengan cara perhitungan rasio dari Volume LHRT.

2. Menentukan Faktor EKR

Dari analisis faktor jam puncak kendaraan didapatkan arus total = 2000 kendaraan/jam, maka digunakan faktor emp kendaraan untuk ruas Jalan Gatot Subroto Cawang – Slipi sebesar MHV= 1 ; LB=1,2 ; MC= 0,25.

Tabel 4.2 Ekuivalensi kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah

Tipe jalan:	Arus lalu-lintas per lajur(kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2T	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1, dan 6/2D	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)

Sehingga akan menghasilkan Volume Lalu Lintas ruas Jalan Gatot Subroto Arah Cawang – Slipi saat *Peak Hour* sebagai berikut:

Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
05,00 - 05,15	108	43	19,2	171	

Lanjutan Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep /Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
05,15 - 05,30	151	33	16,8	201	
05,30 - 05,45	254	21	8,4	284	
05,45 - 06,00	281	19	9,6	310	966
06,00 - 06,15	314	26	7,2	348	1143
06,15 - 06,30	327	10	8,4	346	1288
06,30 - 06,45	406	16	10,8	433	1437
06,45 - 07,00	361	14	7,2	383	1510
07,00 - 07,15	342	13	8,4	364	1526
07,15 - 07,30	321	22	14,4	358	1538

Lanjutan Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep /Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
07,30 - 07,45	248	19	9,6	277	1382
07,45 - 08,00	268	12	12	292	1291
08,00 - 08,15	265	8	8,4	282	1209
08,15 - 08,30	280	15	8,4	304	1155
08,30 - 08,45	276	12	6	294	1172
08,45 - 09,00	219	14	9,6	243	1123
09,00 - 09,15	362	13	12	387	1228
09,15 - 09,30	318	26	6	350	1274
09,30 - 09,45	338	22	6	366	1346

Lanjutan Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol Iia	Gol Iib		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep /Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
09,45 - 10,00	306	24	8,4	339	1442
10,00 - 10,15	363	19	10,8	393	1448
10,15 - 10,30	382	21	13,2	417	1515
10,30 - 10,45	437	38	2,4	478	1627
10,45 - 11,00	379	22	6	407	1695
11,00 - 11,15	331	16	3,6	351	1653
11,15 - 11,30	479	45	3,6	528	1764
11,30 - 11,45	153	27	6	186	1472
11,45 - 12,00	427	31	8,4	467	1532

Lanjutan Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep /Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
12,00 - 12,15	438	30	4,8	473	1654
12,15 - 12,30	456	26	6	488	1614
12,30 - 12,45	428	24	4,8	457	1885
12,45 - 13,00	488	31	6	525	1943
13,00 - 13,15	474	26	9,6	510	1980
13,15 - 13,30	480	19	8,4	508	2000
13,30 - 13,45	365	28	4,8	398	1941
13,45 - 14,00	358	24	4,8	387	1803
14,00 - 14,15	354	11	2,4	368	1661

Lanjutan Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep /Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
14,15 - 14,30	390	33	7,2	431	1584
14,30 - 14,45	571	44	6	621	1807
14,45 - 15,00	440	21	2,4	464	1884
15,00 - 15,15	424	25	3,6	453	1969
15,15 - 15,30	268	8	0	276	1814
15,30 - 15,45	509	32	10,8	552	1745
15,45 - 16,00	313	25	6	344	1625
16,00 - 16,15	396	26	2,4	425	1597
16,15 - 16,30	153	13	2,4	169	1490

Lanjutan Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol Iia	Gol Iib		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep /Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
16,30 - 16,45	276	20	1,2	298	1236
16,45 - 17,00	433	33	6	472	1364
17,00 - 17,15	317	15	6	338	1277
17,15 - 17,30	325	11	7,2	344	1452
17,30 - 17,45	407	23	4,8	435	1589
17,45 - 18,00	357	14	8,4	380	1497
18,00 - 18,15	232	9	3,6	245	1404
18,15 - 18,30	369	18	6	393	1453
18,30 - 18,45	318	20	9,6	348	1366

Lanjutan Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol Iia	Gol Iib		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep /Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
18,45 - 19,00	341	15	4,8	361	1347
19,00 - 19,15	229	9	6	244	1346
19,15 - 19,30	276	12	3,6	292	1245
19,30 - 19,45	299	16	7,2	323	1220
19,45 - 20,00	307	23	10,8	341	1200
20,00 - 20,15	264	19	4,8	288	1244
20,15 - 20,30	321	15	82,8	419	1371
20,30 - 20,45	292	21	6	319	1367
20,45 - 21,00	335	13	3,6	352	1378

Lanjutan Tabel 4.3 Volume kendaraan setelah dikalikan Faktor EKR

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb		
	LV	MHV	LB		
Faktor EKR	1	1	1,2		
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C		
15 Menit	Sedan/Jeep /Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll	Total Kendaraan	Jam Puncak (SMP/Jam)
21,00 - 21,15	352	18	9,6	380	1470
21,15 - 21,30	543	20	3,6	567	1618
21,30 - 21,45	373	9	2,4	385	1684
21,45 - 22,00	346	24	8,4	379	1711
22,00 - 22,15	358	269	10,8	638	1969
22,15 - 22,30	332	18	15,6	366	1768
22,30 - 22,45	316	16	19,2	352	1735
22,45 - 23,00	284	19	14,4	318	1674

(Sumber: Perhitungan EKR)

Sehingga didapatkan *peak hour* di setiap ruas jalan pada simpang Semanggi tersebut. Hasil perhitungan setelah dikalikan faktor EKR, sebagai berikut :

Tabel 4.4 Volume Lalu Lintas Jl. Jend Sudirman Arah HI – Blok M (smp/jam)

Golongan I (Mobil)	Golongan IIA (Truk Kecil, Bus Kecil)	Golongan IIB (Truk Besar, Bus Besar)
5626	6	9

(sumber:perhitungan EKR)

Tabel 4.5 Volume Lalu Lintas Jl. Jend Sudirman Arah Blok M - HI (smp/jam)

Golongan I (Mobil)	Golongan IIA (Truk Kecil, Bus Kecil)	Golongan IIB (Truk Besar, Bus Besar)
4061	155	51

(sumber:perhitungan EKR)

Tabel 4.6 Volume Lalu Lintas Jl. Gatot Subroto Arah Slipi - Cawang (smp/jam)

Golongan I (Mobil)	Golongan IIA (Truk Kecil, Bus Kecil)	Golongan IIB (Truk Besar, Bus Besar)	Sepeda Motor
1531	9	10	2024

(sumber:perhitungan EKR)

Tabel 4.7 Volume Lalu Lintas Jl. Gatot Subroto Arah Cawang - Slipi (smp/jam)

Golongan I (Mobil)	Golongan IIA (Truk Kecil, Bus Kecil)	Golongan IIB (Truk Besar, Bus Besar)	Sepeda Motor
1870	100	29	2611

(sumber:perhitungan EKR)

Tabel 4.8 Volume Lalu Lintas Ramp Arah Cawang - HI (smp/jam)

Golongan I (Mobil)	Golongan IIA (Truk Kecil, Bus Kecil)	Golongan IIB (Truk Besar, Bus Besar)
4881	100	40

(sumber:perhitungan EKR)

Tabel 4.9 Volume Lalu Lintas Ramp Arah Slipi – Blok M (smp/jam)

Golongan I (Mobil)	Golongan IIA (Truk Kecil, Bus Kecil)	Golongan IIB (Truk Besar, Bus Besar)
2592	73	32

(sumber:perhitungan EKR)

Tabel 4.10 Volume Lalu Lintas Ramp Arah Blok M - Cawang (smp/jam)

Golongan I (Mobil)	Golongan IIA (Truk Kecil, Bus Kecil)	Golongan IIB (Truk Besar, Bus Besar)
3473	17	30

(sumber: perhitungan EKR)

Tabel 4.11 Volume Lalu Lintas Ramp Arah HI – Slipi (smp/jam)

Golongan I (Mobil)	Golongan IIA (Truk Kecil, Bus Kecil)	Golongan IIB (Truk Besar, Bus Besar)
1149	5	6

(sumber: perhitungan EKR)

4.3 Peramalan Lalu Lintas (*Forecasting*)

Untuk meramalkan (*forecasting*) volume kendaraan yang akan terjadi di tahun – tahun selanjutnya digunakan prosentase pertumbuhan Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan 2000 yang menunjukan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada satu tahun tersebut sebagai dasar dan secara umum kegunaannya untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun. Data ini lah yang akan digunakan sebagai acuan dalam meramalkan tingkat pertumbuhan kendaraan di jalan – jalan *eksisting* yang berpengaruh terhadap pengembangan simpang susun Semanggi. Data tersebut tersaji selama 5 tahun terakhir dari 2011-2015 dalam **Tabel 4.9** berikut ini

Tabel 4.12 Faktor Laju Pertumbuhan PDRB atas dasar harga konstan 2000 (%) 2011-2015.

	Kota / Kab	Faktor Laju Pertumbuhan PDRB atas dasar harga konstan 2000 (%) 2011 - 2015				
		2011	2012	2013	2014	2015
Prov. DKI Jakarta	Jakarta Timur	6,28	6,56	6,08	5,98	5,41
	Jakarta Pusat	6,95	6,76	6,44	5,59	6,6
	Jakarta Selatan	6,98	6,69	6,24	6,04	6,09
	Jakarta Barat	6,25	6,39	6,24	5,85	5,96
	Jakarta Utara	6,36	6,01	5,8	6,24	5,34
	Kep. Kepulauan Seribu	8,17	0,1	0,24	0,3	0,12
Prov. Banten	Tangerang Selatan	8,84	8,24	8,48	8,99	7,25
	Kota Tangerang	7,03	6,41	5,91	6,17	5,58
	Kab. Tangerang	7,35	6,22	6,11	6,12	5,39
Prov. Jawa Barat	Depok	6,58	7,15	6,92	7,16	6,63
	Bekasi	6,26	6,85	6,81	5,61	5,57
	Bogor	6,19	6,15	5,86	5,97	6,13

(Sumber : Badan Pusat Statistik 2016, www.bps.go.id)

Dari data diatas maka diambil prosentase laju pertumbuhan PDRB rata - rata sebesar **6,07 %** yang digunakan sebagai dasaran dalam menganalisis tingkat pertumbuhan kendaraan pada seluruh ruas jalan nasional provinsi disekitar lokasi studi. Hal ini untuk menanggulangi lonjakan tingkat pertumbuhan kendaraan di jalan eksisting yang memiliki tingkat pertumbuhan kendaraan dibawah

prosentase kritis tersebut. Prosentase tersebut digunakan selama 35 tahun sepanjang lama konsesi proyek untuk semua jenis kendaraan yang akan melintas baik sepeda motor, mobil, Pickup, Taxi (LV); bus kecil, Truk 2 as (MHV) ; Bus 2 as, Truk 3as (LB); Truk 3 as atau lebih (LT).

4.4 Analisis Volume Kendaraan *With* dan *Without Project*

Analisis ini adalah sebuah kondisi volume lalu lintas yang terjadi hasil dari peramalan lalu lintas (*Forecasting*) pada ruas jalan eksisting selama 35 tahun kedepan tanpa adanya proyek pengembangan simpang susun Semanggi. Setelah didapatkan Analisis volume lalu lintas per ruas nya (smp/jam) maka dapat diramalkan volume kendaraan yang akan terjadi dengan mengalinya dengan faktor $K = 0,11$ serta untuk mendapatkan volume lalu lintas per tahunnya harus dikalikan dengan 365 hari dan berikut adalah hasil perhitungannya

Tabel 4.13 Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - Slipi

Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - Slipi				
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
2016	7583889	405556	116800	10586678
2017	8044232	430174	123890	11229290
2018	8532517	456286	131411	11910908
2019	9050441	483983	139388	12633901
2020	9599803	513361	147849	13400779
2021	10182512	544523	156824	14214207

Lanjutan Tabel 4.13

Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - Slipi				
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
2022	10800591	577576	166344	15077010
2023	11456187	612635	176442	15992185
2024	12151578	649822	187153	16962911
2025	12889179	689267	198514	17992560
2026	13671553	731106	210564	19084709
2027	14501417	775485	223346	20243151
2028	15381654	822557	236904	21471911
2029	16315321	872487	251285	22775256
2030	17305661	925447	266538	24157715
2031	18356115	981622	282717	25624089
2032	19470332	1041207	299878	27179472
2033	20652182	1104409	318081	28829266
2034	21905770	1171447	337389	30579203
2035	23235451	1242554	357869	32435361
2036	24645843	1317978	379592	34404188
2037	26141846	1397980	402634	36492523
2038	27728657	1482838	427074	38707620
2039	29411787	1572847	452998	41057173
2040	31197083	1668319	480495	43549344
2041	33090746	1769586	509662	46192790
2042	35099355	1877000	540599	48996693
2043	37229886	1990934	573414	51970793
2044	39489741	2111784	608221	55125421
2045	41886769	2239970	645141	58471535
2046	44429296	2375937	684302	62020758

Lanjutan Tabel 4.13

Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - Slipi				
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
2047	47126155	2520157	725840	65785419
2048	49986713	2673131	769899	69778594
2049	53020907	2835391	816632	74014155
2050	56239277	3007500	866202	78506815
2051	59653002	3190056	918781	83272179
2052	63273940	3383693	974552	88326801
2053	67114669	3589084	1033708	93688238
2054	71188530	3806942	1096455	99375115
2055	75509674	4038024	1163010	105407185
2056	80093112	4283133	1233605	111805402

(Sumber : Perhitungan Forecasting Volume Lalu Lintas)

Tabel 4.14 Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi - Cawang

Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi - Cawang				
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
2016	6209056	36500	38934	8207483
2017	6585946	38716	41298	8705678
2018	6985713	41067	43805	9234113
2019	7409746	43560	46464	9794624
2020	7859518	46205	49285	10389158
2021	8336591	49010	52277	11019780
2022	8842623	51985	55451	11688681
2023	9379371	55141	58817	12398184
2024	9948699	58489	62388	13150754
2025	10552586	62040	66175	13949005

Lanjutan Tabel 4.14

Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi - Cawang				
Tahun	Gol I	Gol Ila	Goll Iib	SM
2026	11193128	65806	70192	14795710
2027	11872551	69801	74453	15693810
2028	12593215	74038	78973	16646425
2029	13357624	78533	83767	17656863
2030	14168432	83300	88852	18728635
2031	15028456	88357	94246	19865464
2032	15940684	93721	99967	21071298
2033	16908284	99410	106035	22350326
2034	17934617	105445	112472	23706991
2035	19023249	111846	119300	25146006
2036	20177961	118636	126542	26672369
2037	21402764	125838	134224	28291382
2038	22701912	133477	142372	30008669
2039	24079919	141580	151014	31830196
2040	25541571	150174	160181	33762289
2041	27091945	159290	169904	35811660
2042	28736427	168959	180218	37985428
2043	30480729	179215	191158	40291144
2044	32330910	190094	202762	42736817
2045	34293397	201633	215070	45330942
2046	36375007	213873	228125	48082531
2047	38582970	226856	241973	51001141
2048	40924957	240627	256661	54096911
2049	43409102	255234	272241	57380594
2050	46044035	270727	288767	60863597

Lanjutan Tabel 4.14

Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi - Cawang				
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb	SM
2051	48838908	287161	306296	64558018
2052	51803430	304592	324889	68476690
2053	54947899	323081	344610	72633226
2054	58283237	342693	365528	77042063
2055	61821030	363495	387716	81718517
2056	65573567	385560	411251	86678831

(Sumber : Perhitungan Forecasting Volume Lalu Lintas)

Tabel 4.15 Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - HI

Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - HI			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2016	16469612	628612	204400
2017	17469318	666769	216808
2018	18529706	707242	229969
2019	19654460	750172	243929
2020	20847486	795708	258736
2021	22112929	844008	274442
2022	23455184	895240	291101
2023	24878914	949582	308771
2024	26389065	1007222	327514
2025	27990882	1068361	347395
2026	29689929	1133211	368482
2027	31492108	1201997	390849
2028	33403679	1274959	414574
2029	35431283	1352350	439739

Lanjutan Tabel 4.15

Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - HI			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2030	37581962	1434438	466432
2031	39863188	1521509	494745
2032	42282884	1613865	524777
2033	44849456	1711827	556631
2034	47571818	1815735	590419
2035	50459428	1925951	626258
2036	53522316	2042857	664272
2037	56771121	2166859	704594
2038	60217129	2298388	747363
2039	63872309	2437901	792728
2040	67749359	2585882	840847
2041	71861746	2742846	891887
2042	76223754	2909337	946025
2043	80850536	3085934	1003449
2044	85758164	3273251	1064359
2045	90963685	3471938	1128966
2046	96485181	3682685	1197495
2047	102341832	3906224	1270183
2048	108553982	4143332	1347284
2049	115143209	4394833	1429065
2050	122132402	4661600	1515810
2051	129545839	4944560	1607820
2052	137409272	5244695	1705415
2053	145750015	5563048	1808934
2054	154597041	5900726	1918737

Lanjutan Tabel 4.15

Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - HI			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2055	163981082	6258901	2035205
2056	173934734	6638817	2158742

(Sumber : Perhitungan Forecasting Volume Lalu Lintas)

Tabel 4.16 Analisis Volume Kendaraan Ruas HI – Blok M

Analisis Volume Kendaraan Ruas HI - BLOK M			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2016	22816556	24334	34067
2017	24201521	25812	36135
2018	25670554	27379	38329
2019	27228757	29041	40656
2020	28881543	30804	43124
2021	30634653	32674	45742
2022	32494177	34658	48519
2023	34466574	36762	51465
2024	36558696	38994	54589
2025	38777809	41361	57903
2026	41131623	43872	61418
2027	43628313	46536	65147
2028	46276552	49361	69102
2029	49085539	52358	73297
2030	52065032	55537	77747
2031	55225380	58909	82467
2032	58577561	62485	87473
2033	62133219	66278	92783

Lanjutan Tabel 4.16

Analisis Volume Kendaraan Ruas HI - BLOK M			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2034	65904706	70302	98415
2035	69905122	74570	104389
2036	74148363	79097	110726
2037	78649169	83899	117448
2038	83423174	88992	124578
2039	88486961	94394	132140
2040	93858120	100124	140161
2041	99555308	106202	148669
2042	105598316	112649	157694
2043	112008134	119487	167267
2044	118807028	126740	177421
2045	126018615	134434	188191
2046	133667945	142595	199615
2047	141781590	151251	211732
2048	150387733	160432	224585
2049	159516269	170171	238218
2050	169198907	180501	252678
2051	179469281	191458	268016
2052	190363067	203080	284285
2053	201918106	215407	301542
2054	214174536	228483	319846
2055	227174931	242352	339261
2056	240964450	257063	359855

(Sumber : Perhitungan Forecasting Volume Lalu Lintas)

Tabel 4.17 Analisis Volume Kendaraan Ruas HI – Slipi

Analisis Volume Kendaraan Ruas HI - Slipi			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2016	4659834	20278	24334
2017	4942686	21509	25812
2018	5242708	22815	27379
2019	5560941	24200	29041
2020	5898491	25669	30804
2021	6256530	27228	32674
2022	6636302	28881	34658
2023	7039126	30635	36762
2024	7466401	32495	38994
2025	7919612	34468	41361
2026	8400333	36561	43872
2027	8910234	38781	46536
2028	9451086	41136	49361
2029	10024767	43633	52358
2030	10633271	46282	55537
2031	11278711	49092	58909
2032	11963329	52072	62485
2033	12689504	55233	66278
2034	13459757	58586	70302
2035	14276765	62143	74570
2036	15143365	65916	79097
2037	16062568	69918	83899
2038	17037566	74163	88992
2039	18071747	78665	94394
2040	19168703	83440	100124

Lanjutan Tabel 4.17

Analisis Volume Kendaraan Ruas HI - Slipi			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2041	20332244	88505	106202
2042	21566412	93878	112649
2043	22875494	99577	119487
2044	24264037	105622	126740
2045	25736865	112034	134434
2046	27299093	118835	142595
2047	28956148	126049	151251
2048	30713787	133701	160432
2049	32578114	141817	170171
2050	34555606	150426	180501
2051	36653132	159557	191458
2052	38877978	169243	203080
2053	41237872	179517	215407
2054	43741011	190414	228483
2055	46396091	201973	242352
2056	49212334	214233	257063

(Sumber : Perhitungan Forecasting Volume Lalu Lintas)

Tabel 4.18 Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M – Cawang

Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - Cawang			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2016	14084945	68945	121667
2017	14939902	73130	129053

Lanjutan Tabel 4.18

Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - Cawang			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2018	15846755	77569	136887
2019	16808654	82278	145197
2020	17828940	87273	154011
2021	18911157	92571	163360
2022	20059065	98191	173276
2023	21276651	104152	183794
2024	22568144	110475	194951
2025	23938031	117181	206785
2026	25391070	124294	219337
2027	26932308	131839	232651
2028	28567100	139842	246773
2029	30301123	148331	261753
2030	32140402	157335	277642
2031	34091325	166886	294495
2032	36160669	177016	312371
2033	38355622	187761	331332
2034	40683809	199159	351444
2035	43153317	211248	372777
2036	45772724	224071	395405
2037	48551129	237673	419407
2038	51498183	252100	444866
2039	54624123	267403	471870
2040	57939808	283635	500513
2041	61456755	300852	530895
2042	65187181	319114	563121

Lanjutan Tabel 4.18

Analisis Volume Kendaraan Ruas Blok M - Cawang			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2043	69144043	338485	597303
2044	73341087	359032	633560
2045	77792891	380826	672018
2046	82514920	403943	712810
2047	87523576	428463	756078
2048	92836258	454471	801972
2049	98471419	482058	850652
2050	104448635	511319	902287
2051	110788668	542357	957056
2052	117513541	575279	1015150
2053	124646613	610199	1076770
2054	132212663	647239	1142130
2055	140237972	686527	1211458
2056	148750417	728200	1284994

(Sumber : Perhitungan Forecasting Volume Lalu Lintas)

Tabel 4.19 Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - HI

Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - HI			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2016	19795167	405556	160600
2017	20996734	430174	170349
2018	22271236	456286	180690
2019	23623101	483983	191658
2020	25057024	513361	203292
2021	26577986	544523	215632

Lanjutan Tabel 4.19

Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - HI			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2022	28191270	577576	231033
2023	29902481	612635	245057
2024	31717562	649822	259932
2025	33642819	689267	275710
2026	35684939	731106	292446
2027	37851015	775485	310198
2028	40148572	822557	329028
2029	42585591	872487	349000
2030	45170537	925447	370185
2031	47912389	981622	392656
2032	50820672	1041207	416491
2033	53905487	1104409	441773
2034	57177551	1171447	468589
2035	60648229	1242554	497033
2036	64329577	1317978	527203
2037	68234383	1397980	559205
2038	72376211	1482838	593149
2039	76769448	1572847	629154
2040	81429354	1668319	667344
2041	86372116	1769586	707852
2042	91614904	1877000	750819
2043	97175929	1990934	796394
2044	103074508	2111784	844736
2045	109331131	2239970	896012
2046	115967531	2375937	950400

Lanjutan Tabel 4.19

Analisis Volume Kendaraan Ruas Cawang - HI			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2047	123006761	2520157	1008090
2048	130473272	2673131	1069282
2049	138393000	2835391	1134188
2050	146793456	3007500	1203034
2051	155703819	3190056	1276059
2052	165155041	3383693	1353516
2053	175179952	3589084	1435675
2054	185813376	3806942	1522821
2055	197092248	4038024	1615257
2056	209055748	4283133	1713304

(Sumber : Perhitungan Forecasting Volume Lalu Lintas)

Tabel 4.20 Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi – Blok M

Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi - Blok M			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Goll IIb
2016	10512000	296056	126534
2017	11150079	314027	134215
2018	11826889	333089	142362
2019	12544782	353308	151004
2020	13306251	374754	160170
2021	14113941	397502	169893
2022	14970658	421631	180206
2023	15879377	447225	191145
2024	16843256	474372	202748
2025	17865642	503167	215055

Lanjutan Tabel 4.20

Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi - Blok M			
Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2026	18950087	533710	233956
2027	20100358	566107	248158
2028	21320450	600470	263222
2029	22614602	636919	279200
2030	23987309	675580	296148
2031	25443339	716588	314125
2032	26987750	760085	333193
2033	28625907	806223	353418
2034	30363500	855161	374871
2035	32206565	907070	397626
2036	34161504	962130	421762
2037	36235108	1020532	447363
2038	38434580	1082479	474518
2039	40767560	1148186	503322
2040	43242151	1217881	533874
2041	45866950	1291807	566281
2042	48651074	1370220	600655
2043	51604195	1453393	637115
2044	54736570	1541614	675788
2045	58059080	1635190	716809
2046	61583267	1734447	760320
2047	65321372	1839728	806472
2048	69286380	1951400	855425
2049	73492064	2069850	907350
2050	77953033	2195490	962427

Lanjutan Tabel 4.20

Analisis Volume Kendaraan Ruas Slipi - Blok M			
Tahun	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
2051	82684783	2328757	1020847
2052	87703750	2470113	1082813
2053	93027368	2620049	1148540
2054	98674130	2779086	1218257
2055	104663650	2947777	1292206
2056	111016734	3126708	1370643

(Sumber : Perhitungan Forecasting Volume Lalu Lintas)

4.5 Analisis Lalu Lintas *Without Project*

4.5.1 Analisis Perilaku Lalu Lintas Jalan *Without Project*

Dalam analisis ini berguna untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu lintasnya sebelum adanya pengembangan simpang susun Semanggi. Analisis perilaku lalu lintas ini di ruas jalan eksisting yang didapatkan dari perbandingan rasio volume kendaraan (terhadap kapasitas) yang disajikan dalam smp/jam.

4.5.2.1 Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas atau kemampuan jalan dalam menampung arus lalu lintas dalam smp/jam. Perhitungan digunakan MKJI 1997 Bagian Jalinan untuk jalan eksisting.

A. Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting

✓ Ruas Jalan Sudirman Arah Blok M – HI

- Kapasitas Dasar (C_o) :

$$C_o = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+W_e/W_w)^{1,5} \times (1-p_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8}$$

$$C_o = 135 \times 15^{1,3} \times (1+7,5/15)^{1,5} \times (1-0,95/3)^{0,5} \times (1+15/160)^{-1,8}$$

$$C_o = 5897,298 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned}
 F_{CS} &= 1,05 \\
 F_{RSU} &= 0,95 \\
 C &= C_o \times F_{CS} \times F_{RSU} \\
 C &= 5897,298 \times 1,05 \times 0,95 \\
 &= 5882,555 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

✓ **Ruas Jalan Sudirman Arah HI – Blok M**

- Kapasitas Dasar (C_o) :

$$\begin{aligned}
 C_o &= 135 \times W_W^{1,3} \times (1+W_E/W_W)^{1,5} \times (1-p_w/3)^{0,5} \times (1+W_W/L_W)^{-1,8} \\
 C_o &= 135 \times 15^{1,3} \times (1+7,5/15)^{1,5} \times (1-0,95/3)^{0,5} \times (1+15/160)^{-1,8} \\
 C_o &= 5897,298 \text{ smp/jam} \\
 F_{CS} &= 1,05 \\
 F_{RSU} &= 0,95 \\
 C &= C_o \times F_{CS} \times F_{RSU} \\
 C &= 5897,298 \times 1,05 \times 0,95 \\
 &= 5882,555 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

✓ **Ruas Jalan Gatot Subroto Arah Cawang - Slipi**

- Kapasitas Dasar (C_o) :

$$\begin{aligned}
 C_o &= 135 \times W_W^{1,3} \times (1+W_E/W_W)^{1,5} \times (1-p_w/3)^{0,5} \times (1+W_W/L_W)^{-1,8} \\
 C_o &= 135 \times 16^{1,3} \times (1+7,5/16)^{1,5} \times (1-0,95/3)^{0,5} \times (1+16/160)^{-1,8} \\
 C_o &= 6150,65 \text{ smp/jam} \\
 F_{CS} &= 1,05 \\
 F_{RSU} &= 0,95 \\
 C &= C_o \times F_{CS} \times F_{RSU} \\
 C &= 6150,65 \times 1,05 \times 0,95 \\
 &= 6135,274 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

✓ **Ruas Jalan Gatot Subroto Arah Slipi - Cawang**

- Kapasitas Dasar (C_o) :

$$\begin{aligned}
 C_o &= 135 \times W_W^{1,3} \times (1+W_E/W_W)^{1,5} \times (1-p_w/3)^{0,5} \times (1+W_W/L_W)^{-1,8} \\
 C_o &= 135 \times 16^{1,3} \times (1+7,5/16)^{1,5} \times (1-0,95/3)^{0,5} \times (1+16/160)^{-1,8}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
C_o &= 6150,65 \text{ smp/jam} \\
F_{CS} &= 1,05 \\
F_{RSU} &= 0,95 \\
C &= C_o \times F_{CS} \times F_{RSU} \\
C &= 6150,65 \times 1,05 \times 0,95 \\
&= 6135,274 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

✓ **Ruas Ramp *Interchange* Cawang - HI**

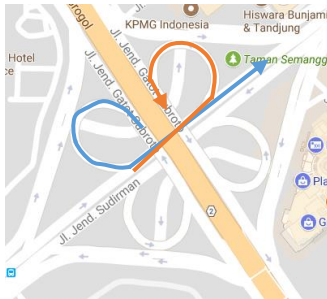
- Kapasitas Dasar (C_o) :
$$\begin{aligned}
C_o &= 3300 \text{ smp/jam} \\
F_{CLJ} &= 1,04 \\
F_{CPA} &= 1 \\
F_{CHS} &= 0,93 \\
F_{CUK} &= 1,04 \\
C &= C_o \times F_{CLJ} \times F_{CPA} \times F_{CHS} \times F_{CUK} \\
C &= 3300 \times 1,04 \times 1 \times 0,93 \times 1,04 \\
&= 3319,43 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

✓ **Ruas Ramp *Interchange* Slipi – Blok M**

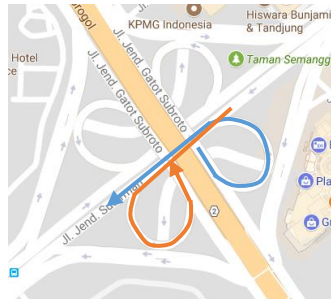
- Kapasitas Dasar (C_o) :
$$\begin{aligned}
C_o &= 3300 \text{ smp/jam} \\
F_{CLJ} &= 1,04 \\
F_{CPA} &= 1 \\
F_{CHS} &= 0,93 \\
F_{CUK} &= 1,04 \\
C &= C_o \times F_{CLJ} \times F_{CPA} \times F_{CHS} \times F_{CUK} \\
C &= 3300 \times 1,04 \times 1 \times 0,93 \times 1,04 \\
&= 3319,43 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

4.5.2.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan *Without Project*

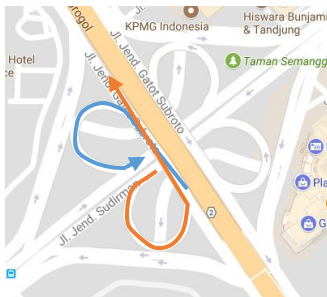
Nilai derajat kejenuhan merupakan rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan untuk menilai tingkat kepadatan atau tingkat kemacetan suatu jalan. Derajat kejenuhan ini nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan faktor koreksi lalu lintas dalam perhitungan BOK dari aspek ekonomi. Derajat kejenuhan didapatkan dalam kondisi eksisting *without project* dengan laju kendaraan sebagai berikut:



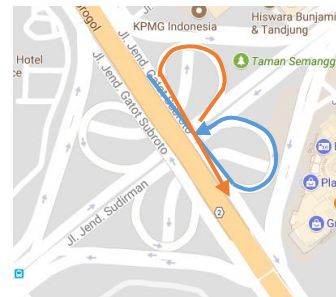
(1)



(2)



(3)



(4)

Gambar 4.1 Laju kendaraan eksisting pada simpang semanggi
(Sumber: <https://www.google.com/maps/@-6.21965,106.81257,827m/data=!3m1!1e3>, 21 Januari 2016)

Dimana kondisi pada nomor (1) kendaraan dari arah cawang menuju HI melalui *ramp* eksisting dan bertemu dengan kendaraan dari arah blok M menuju Cawang sehingga terjadi *weaving* di kolong Semanggi arah HI. Pada kondisi nomor (2) kendaraan dari arah Slipi yang ingin menuju ke Blok M melalui *ramp* eksisting dan bertemu kendaraan dari arah HI menuju Slipi yang menyebabkan *weaving* di kolong Semanggi arah Blok M. Pada kondisi nomor (3) kendaraan dari Cawang menuju HI berpotongan dengan kendaraan dari HI menuju Slipi sehingga terjadi *weaving* di jl. Gatot subroto arah Slipi. Pada kondisi nomor (4) kendaraan dari Slipi menuju Blok M berpotongan dengan

kendaraan dari Blok M menuju Cawang, dan menimbulkan *weaving* di jl. Gatot subroto arah Cawang. Dan berikut ini adalah hasil perhitungan derajat kejenuhan jalan eksisting :

Tabel 4.21 Derajat Kejenuhan *Without Project* Jl. Gatot Subroto (smp/jam)

TAHUN	JL GATOT SUBROTO CAWANG - SLIPI			JL GATOT SUBROTO SLIPI - CAWANG		
	ARUS	KAPASI TAS	DS =	ARUS	KAPASI TAS	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2016	9631	6135,274	1,57	6271	6135,274	1,023
2017	10216	6135,274	1,666	6652	6135,274	1,085
2018	10837	6135,274	1,767	7056	6135,274	1,151
2019	11495	6135,274	1,874	7485	6135,274	1,22
2020	12193	6135,274	1,988	7940	6135,274	1,295
2021	12934	6135,274	2,109	8422	6135,274	1,373
2022	13720	6135,274	2,237	8934	6135,274	1,457
2023	14553	6135,274	2,373	9477	6135,274	1,545
2024	15437	6135,274	2,517	10053	6135,274	1,639
2025	16375	6135,274	2,669	10664	6135,274	1,739
2026	17369	6135,274	2,832	11312	6135,274	1,844
2027	18424	6135,274	3,003	11999	6135,274	1,956
2028	19543	6135,274	3,186	12728	6135,274	2,075
2029	20730	6135,274	3,379	13501	6135,274	2,201
2030	21989	6135,274	3,585	14321	6135,274	2,335
2031	23324	6135,274	3,802	15191	6135,274	2,477
2032	24740	6135,274	4,033	16114	6135,274	2,627
2033	26242	6135,274	4,278	17093	6135,274	2,787
2034	27835	6135,274	4,537	18131	6135,274	2,956
2035	29525	6135,274	4,813	19232	6135,274	3,135

Lanjutan Tabel 4.21

TAHUN	JL GATOT SUBROTO CAWANG - SLIPI			JL GATOT SUBROTO SLIPI - CAWANG		
	ARUS	KAPASITAS	DS =	ARUS	KAPASITAS	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2036	31318	6135,274	5,105	20400	6135,274	3,326
2037	33220	6135,274	5,415	21639	6135,274	3,527
2038	35237	6135,274	5,744	22953	6135,274	3,742
2039	37376	6135,274	6,092	24347	6135,274	3,969
2040	39645	6135,274	6,462	25825	6135,274	4,21
2041	42052	6135,274	6,855	27393	6135,274	4,465
2042	44605	6135,274	7,271	29056	6135,274	4,736
2043	47313	6135,274	7,712	30820	6135,274	5,024
2044	50185	6135,274	8,18	32691	6135,274	5,329
2045	53232	6135,274	8,677	34676	6135,274	5,652
2046	56464	6135,274	9,204	36781	6135,274	5,996
2047	59892	6135,274	9,762	39014	6135,274	6,359
2048	63528	6135,274	10,355	41383	6135,274	6,746
2049	67385	6135,274	10,984	43895	6135,274	7,155
2050	71476	6135,274	11,651	46560	6135,274	7,589
2051	75815	6135,274	12,358	49387	6135,274	8,05
2052	80417	6135,274	13,108	52385	6135,274	8,539
2053	85299	6135,274	13,904	55565	6135,274	9,057
2054	90477	6135,274	14,748	58938	6135,274	9,607
2055	95969	6135,274	15,643	62516	6135,274	10,19
2056	101795	6135,274	16,592	66311	6135,274	10,809

(Sumber : Perhitungan Derajat Kejenuhan)

Tabel 4.22 Derajat Kejenuhan *Without Project* Jl. Jend. Sudirman (smp/jam)

TAHUN	JL.JEND SUDIRMAN HI - BLOK M			JL.JEND SUDIRMAN BLOK M - HI		
	ARUS	KAPASITAS	DS =	ARUS	KAPASITAS	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2016	6801	5882,555	1,157	7787	5882,555	1,324
2017	7214	5882,555	1,227	8260	5882,555	1,405
2018	7652	5882,555	1,301	8762	5882,555	1,49
2019	8117	5882,555	1,38	9294	5882,555	1,58
2020	8610	5882,555	1,464	9859	5882,555	1,676
2021	9133	5882,555	1,553	10458	5882,555	1,778
2022	9688	5882,555	1,647	11093	5882,555	1,886
2023	10277	5882,555	1,748	11767	5882,555	2,001
2024	10901	5882,555	1,854	12482	5882,555	2,122
2025	11563	5882,555	1,966	13240	5882,555	2,251
2026	12265	5882,555	2,085	14044	5882,555	2,388
2027	13010	5882,555	2,212	14897	5882,555	2,533
2028	13800	5882,555	2,346	15802	5882,555	2,687
2029	14638	5882,555	2,489	16762	5882,555	2,85
2030	15527	5882,555	2,64	17780	5882,555	3,023
2031	16470	5882,555	2,8	18860	5882,555	3,207
2032	17470	5882,555	2,97	20005	5882,555	3,401
2033	18531	5882,555	3,151	21220	5882,555	3,608
2034	19656	5882,555	3,342	22509	5882,555	3,827
2035	20850	5882,555	3,545	23876	5882,555	4,059
2036	22116	5882,555	3,76	25326	5882,555	4,306
2037	23459	5882,555	3,988	26864	5882,555	4,567
2038	24883	5882,555	4,23	28495	5882,555	4,844

Lanjutan Tabel 4.22

TAH UN	JL.JEND SUDIRMAN HI - BLOK M			JL.JEND SUDIRMAN BLOK M - HI		
	ARUS	KAPASITA S	DS =	ARUS	KAPASITA S	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2039	26394	5882,555	4,487	30225	5882,555	5,139
2040	27997	5882,555	4,76	32060	5882,555	5,451
2041	29697	5882,555	5,049	34007	5882,555	5,781
2042	31500	5882,555	5,355	36072	5882,555	6,133
2043	33413	5882,555	5,681	38262	5882,555	6,505
2044	35442	5882,555	6,025	40585	5882,555	6,9
2045	37594	5882,555	6,391	43049	5882,555	7,319
2046	39876	5882,555	6,779	45663	5882,555	7,763
2047	42297	5882,555	7,191	48435	5882,555	8,234
2048	44865	5882,555	7,627	51376	5882,555	8,734
2049	47589	5882,555	8,09	54495	5882,555	9,264
2050	50478	5882,555	8,581	57803	5882,555	9,827
2051	53543	5882,555	9,102	61312	5882,555	10,42
2052	56794	5882,555	9,655	65034	5882,555	11,05
2053	60242	5882,555	10,24	68982	5882,555	11,72
2054	63899	5882,555	10,86	73170	5882,555	12,43
2055	67778	5882,555	11,52	77612	5882,555	13,19
2056	71893	5882,555	12,22	82324	5882,555	13,99

(Sumber : Perhitungan Derajat Kejenuhan)

4.5.2.3 Analisis Kecepatan Arus Bebas (*Free Flow*) *Without Project*

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol atau dengan kata lain keadaan dimana

tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan. Dalam analisis kecepatan arus bebas ini berdasarkan MKJI 1997 Bagian Jalinan..

1. Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI 1997 Bagian Jalinan, untuk mendapatkan kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut:

$$V_o = 43 \times (1 - P_w/3) \dots\dots\dots 2.6$$

Dimana :

V_o Kecepatan Arus Bebas
 P_w Rasio arus jalinan/arus total

Untuk Contoh perhitungan diambil **Ruas Jalan Sudirman Blok M – HI** sebagai berikut :

$$V_o = 43 \times (1 - P_w/3)$$

$$V_o = 43 \times 0,683 = 29,38 \text{ km/jam}$$

2. Kecepatan Tempuh

Setelah didapatkan kecepatan arus bebas (V_o), maka dicari kecepatan tempuh dari kendaraan tersebut yang terjadi pada bagian jalin tersebut. Menurut MKJI 1997 Bagian Jalinan, rumusnya adalah sebagai berikut:

$$V = V_o \times 0,5 (1 + (1 - DS)^{0,5}) \dots\dots\dots 2.7$$

Dimana:

V_o = Kecepatan Arus Bebas

DS = Derajat Kejenuhan

Untuk Contoh perhitungan diambil **Ruas Jalan Sudirman Blok M – HI** sebagai berikut :

$$V = V_o \times 0,5 (1 + (1 - DS)^{0,5})$$

$$\begin{aligned} V &= 29,38 \times 0,5 (1 + (1 - 1,324)^{0,5}) \\ &= 14,69 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Setelah di dapatkan *Free Flow* untuk masing – masing tipe jalan, dan Kecepatan tempuh kendaraan pada kondisi *with* dan *without project* dapat dilihat hasilnya pada **Lampiran 2 Analisis Kecepatan Tempuh Kendaraan**.

4.6 Analisis Kondisi Lalu Lintas *With Project*

4.6.1 Analisis Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting *With Project*

Nilai derajat kejenuhan jalan eksisting setelah adanya *Interchange* akan berubah, karena adanya *Interchange* tersebut volume kendaraan yang akan melalui jalan di bawah simpang semanggi akan berkurang. Derajat kejenuhan didapatkan dalam kondisi *with project* dengan laju kendaraan sebagai berikut:



Gambar 4.2 Rencana Lalu Lintas Setelah Pengembangan *Interchange* Semanggi
(Sumber : PT. Wijaya Karya)

Dengan beroperasinya ramp *Interchange* Semanggi yang baru, maka ramp yang lama hanya untuk kendaraan yang akan putar balik saja. Untuk kendaraan dari arah Slipi menuju Blok M (1) kendaraan 100% menggunakan jalur ramp baru, dan begitu pula kendaraan dari Cawang menuju HI (2) 100% melalui ramp baru. Lalu untuk kendaraan dari arah Cawang mau putar balik ke Cawang lagi (3) kendaraan melalui ramp lama dan begitu pula kendaraan Slipi mau putar balik ke Slipi (4) melalui ramp lama. Dengan begitu *weaving* yang terjadi sangat berkurang. Maka derajat kejenuhan pada jalan Gatot Subroto dan Jalan Jend. Sudirman pun berkurang dan kecepatan tempuh akan naik. Maka BOK pun akan berkurang.

Dan berikut ini adalah hasil analisa derajat kejenuhan jalan eksisting:

Tabel 4.23 Derajat Kejenuhan Jalan Gatot Subroto *With Project* (smp/jam)

TAHUN	JL GATOT SUBROTO CAWANG - SLIPI			JL GATOT SUBROTO SLIPI - CAWANG		
	ARUS	KAPASITAS	DS =	ARUS	KAPASITAS	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2016	4610	6135,274	0,752	3574	6135,274	0,583
2017	4890	6135,274	0,798	3791	6135,274	0,618
2018	5187	6135,274	0,846	4022	6135,274	0,656
2019	5502	6135,274	0,897	4267	6135,274	0,696
2020	5836	6135,274	0,952	4527	6135,274	0,738
2021	6191	6135,274	1,01	4802	6135,274	0,783
2022	6567	6135,274	1,071	5094	6135,274	0,831
2023	6966	6135,274	1,136	5404	6135,274	0,881
2024	7389	6135,274	1,205	5733	6135,274	0,935

Lanjutan Tabel 4.23

TAH UN	JL GATOT SUBROTO CAWANG - SLIPI			JL GATOT SUBROTO SLIPI - CAWANG		
	ARUS	KAPASITA S	DS =	ARUS	KAPASITA S	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2025	7838	6135,274	1,278	6081	6135,274	0,992
2026	8314	6135,274	1,356	6451	6135,274	1,052
2027	8819	6135,274	1,438	6843	6135,274	1,116
2028	9355	6135,274	1,525	7259	6135,274	1,184
2029	9923	6135,274	1,618	7700	6135,274	1,256
2030	10526	6135,274	1,716	8168	6135,274	1,332
2031	11165	6135,274	1,82	8664	6135,274	1,413
2032	11843	6135,274	1,931	9190	6135,274	1,498
2033	12562	6135,274	2,048	9748	6135,274	1,589
2034	13325	6135,274	2,172	10340	6135,274	1,686
2035	14134	6135,274	2,304	10968	6135,274	1,788
2036	14992	6135,274	2,444	11634	6135,274	1,897
2037	15903	6135,274	2,593	12341	6135,274	2,012
2038	16869	6135,274	2,75	13091	6135,274	2,134
2039	17893	6135,274	2,917	13886	6135,274	2,264
2040	18980	6135,274	3,094	14729	6135,274	2,401
2041	20133	6135,274	3,282	15624	6135,274	2,547
2042	21356	6135,274	3,481	16573	6135,274	2,702
2043	22653	6135,274	3,693	17579	6135,274	2,866
2044	24029	6135,274	3,917	18647	6135,274	3,04
2045	25488	6135,274	4,155	19779	6135,274	3,224
2046	27036	6135,274	4,407	20980	6135,274	3,42
2047	28678	6135,274	4,675	22254	6135,274	3,628
2048	30419	6135,274	4,959	23605	6135,274	3,848

Lanjutan Tabel 4.23

TAH UN	JL GATOT SUBROTO CAWANG - SLIPI			JL GATOT SUBROTO SLIPI - CAWANG		
	ARUS	KAPASITA S	DS =	ARUS	KAPASITA S	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2049	32266	6135,274	5,26	25038	6135,274	4,081
2050	34225	6135,274	5,579	26558	6135,274	4,329
2051	36303	6135,274	5,918	28171	6135,274	4,592
2052	38507	6135,274	6,277	29881	6135,274	4,871
2053	40845	6135,274	6,658	31695	6135,274	5,167
2054	43325	6135,274	7,062	33619	6135,274	5,48
2055	45955	6135,274	7,491	35660	6135,274	5,813
2056	48745	6135,274	7,946	37825	6135,274	6,166

(Sumber: Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan)

Tabel 4.24 Derajat Kejenuhan Jalan Jend. Sudirman With Project (smp/jam)

TAHUN	JL.JEND SUDIRMAN HI - BLOK M			JL.JEND SUDIRMAN BLOK M - HI		
	ARUS	KAPASITA AS	DS =	ARUS	KAPASITA S	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2016	4967	5882,555	0,845	3012	5882,555	0,513
2017	5269	5882,555	0,896	3195	5882,555	0,544
2018	5589	5882,555	0,951	3389	5882,555	0,577
2019	5929	5882,555	1,008	3595	5882,555	0,612
2020	6289	5882,555	1,07	3814	5882,555	0,649
2021	6671	5882,555	1,135	4046	5882,555	0,688
2022	7076	5882,555	1,203	4292	5882,555	0,73
2023	7506	5882,555	1,276	4553	5882,555	0,774

Lanjutan Tabel 4.24

TAH UN	JL.JEND SUDIRMAN HI - BLOK M			JL.JEND SUDIRMAN BLOK M - HI		
	ARUS	KAPASITA S	DS =	ARUS	KAPASITA S	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2024	7962	5882,555	1,354	4830	5882,555	0,822
2025	8446	5882,555	1,436	5124	5882,555	0,872
2026	8959	5882,555	1,523	5436	5882,555	0,925
2027	9503	5882,555	1,616	5766	5882,555	0,981
2028	10080	5882,555	1,714	6116	5882,555	1,04
2029	10692	5882,555	1,818	6488	5882,555	1,103
2030	11342	5882,555	1,929	6882	5882,555	1,17
2031	12031	5882,555	2,046	7300	5882,555	1,241
2032	12762	5882,555	2,17	7744	5882,555	1,317
2033	13537	5882,555	2,302	8215	5882,555	1,397
2034	14359	5882,555	2,441	8714	5882,555	1,482
2035	15231	5882,555	2,59	9243	5882,555	1,572
2036	16156	5882,555	2,747	9805	5882,555	1,667
2037	17137	5882,555	2,914	10401	5882,555	1,769
2038	18178	5882,555	3,091	11033	5882,555	1,876
2039	19282	5882,555	3,278	11703	5882,555	1,99
2040	20453	5882,555	3,477	12414	5882,555	2,111
2041	21695	5882,555	3,689	13168	5882,555	2,239
2042	23012	5882,555	3,912	13968	5882,555	2,375
2043	24409	5882,555	4,15	14816	5882,555	2,519
2044	25891	5882,555	4,402	15716	5882,555	2,672
2045	27463	5882,555	4,669	16670	5882,555	2,834
2046	29131	5882,555	4,953	17682	5882,555	3,006
2047	30900	5882,555	5,253	18756	5882,555	3,189

Lanjutan Tabel 4.24

TAH UN	JL.JEND SUDIRMAN HI - BLOK M			JL.JEND SUDIRMAN BLOK M - HI		
	ARUS	KAPASITA S	DS =	ARUS	KAPASITA S	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2048	32776	5882,555	5,572	19895	5882,555	3,383
2049	34766	5882,555	5,911	21103	5882,555	3,588
2050	36877	5882,555	6,269	22384	5882,555	3,806
2051	39116	5882,555	6,65	23743	5882,555	4,037
2052	41491	5882,555	7,054	25185	5882,555	4,282
2053	44010	5882,555	7,482	26714	5882,555	4,542
2054	46682	5882,555	7,936	28336	5882,555	4,817
2055	49516	5882,555	8,418	30056	5882,555	5,11
2056	52522	5882,555	8,929	31881	5882,555	5,42

(Sumber: Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan)

4.6.2 Analisis Derajat Kejenuhan Ramp *Interchange* Semanggi

Berikut adalah perhitungan derajat kejenuhan pada *Ramp Interchange* Semanggi yang baru. Untuk *Ramp* tersebut terdapat 2 lajur setiap *ramp*. Terdapat 2 *ramp* yaitu: *Ramp* arah Cawang – HI dan *Ramp* arah Slipi – Blok M.

Tabel 4.25 Derajat Kejenuhan *Ramp Interchange* (smp/jam)

TAHUN	Ramp Cawang - HI			Ramp Slipi - Blok M		
	ARUS	KAPASITA S	DS =	ARUS	KAPASITA S	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2016	5021	3319,43	1,513	2697	3319,43	0,813
2017	5326	3319,43	1,605	2861	3319,43	0,862
2018	5650	3319,43	1,703	3035	3319,43	0,915

Lanjutan Tabel 4.25

TAHUN	Ramp Cawang - HI			Ramp Slipi - Blok M		
	ARUS	KAPASITAS	DS =	ARUS	KAPASITAS	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2019	5993	3319,43	1,806	3220	3319,43	0,971
2020	6357	3319,43	1,916	3416	3319,43	1,03
2021	6743	3319,43	2,032	3624	3319,43	1,092
2022	7153	3319,43	2,155	3844	3319,43	1,159
2023	7588	3319,43	2,286	4078	3319,43	1,229
2024	8049	3319,43	2,425	4326	3319,43	1,304
2025	8538	3319,43	2,573	4589	3319,43	1,383
2026	9057	3319,43	2,729	4868	3319,43	1,467
2027	9607	3319,43	2,895	5164	3319,43	1,556
2028	10191	3319,43	3,071	5478	3319,43	1,651
2029	10810	3319,43	3,257	5811	3319,43	1,751
2030	11467	3319,43	3,455	6164	3319,43	1,857
2031	12164	3319,43	3,665	6539	3319,43	1,97
2032	12903	3319,43	3,888	6936	3319,43	2,09
2033	13687	3319,43	4,124	7358	3319,43	2,217
2034	14518	3319,43	4,374	7805	3319,43	2,352
2035	15400	3319,43	4,64	8279	3319,43	2,495
2036	16335	3319,43	4,922	8782	3319,43	2,646
2037	17327	3319,43	5,22	9316	3319,43	2,807
2038	18379	3319,43	5,537	9882	3319,43	2,978
2039	19495	3319,43	5,873	10482	3319,43	3,158
2040	20679	3319,43	6,23	11119	3319,43	3,35
2041	21935	3319,43	6,609	11794	3319,43	3,554
2042	23267	3319,43	7,01	12510	3319,43	3,769

Lanjutan Tabel 4.25

TAHUN	Ramp Cawang - HI			Ramp Slipi - Blok M		
	ARUS	KAPASITAS	DS =	ARUS	KAPASITAS	DS =
	(Q)	(C)	Q/C	(Q)	(C)	Q/C
2043	24680	3319,43	7,436	13270	3319,43	3,998
2044	26179	3319,43	7,887	14076	3319,43	4,241
2045	27769	3319,43	8,366	14931	3319,43	4,499
2046	29455	3319,43	8,874	15838	3319,43	4,772
2047	31243	3319,43	9,413	16800	3319,43	5,062
2048	33140	3319,43	9,984	17820	3319,43	5,369
2049	35152	3319,43	10,59	18902	3319,43	5,695
2050	37286	3319,43	11,23 ₃	20050	3319,43	6,041
2051	39550	3319,43	11,91 ₅	21268	3319,43	6,408
2052	41951	3319,43	12,63 ₉	22559	3319,43	6,797
2053	44498	3319,43	13,40 ₆	23929	3319,43	7,209
2054	47200	3319,43	14,22	25382	3319,43	7,647
2055	50066	3319,43	15,08 ₃	26923	3319,43	8,111
2056	53106	3319,43	15,99 ₉	28558	3319,43	8,604

(Sumber: Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan)

4.6.3 Analisis Kecepatan Arus Bebas (*Free Flow*) With Project

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol atau dengan kata lain keadaan dimana tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan. Dalam analisis kecepatan arus bebas ini berdasarkan MKJI 1997 Bagian Jalinan.

1.1 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting

Menurut MKJI 1997 Bagian Jalinan, untuk mendapatkan kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut:

$$V_o = 43 \times (1 - P_w/3) \dots\dots\dots 2.8$$

Dimana :

V_o Kecepatan Arus Bebas
 P_w Rasio arus jalinan/arus total

Untuk Contoh perhitungan diambil **Ruas Jalan Sudirman Blok M – HI** sebagai berikut :

$$V_o = 43 \times (1 - P_w/3)$$

$$V_o = 43 \times 0,75 = 32,25 \text{ km/jam}$$

1.2 Kecepatan Arus Bebas Ramp Interchange

Menurut PKJI 2014, untuk mendapatkan kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots\dots\dots 2.9$$

Dimana :

V_B = kecepatan arus bebas untuk KR pada kondisi lapangan (km/jam)
 V_{BD} = kecepatan arus bebas untuk KR
 V_{BL} = nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan
 FV_{BHS} = faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan.
 FV_{BUK} = faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

Untuk Contoh perhitungan KR diambil **Ramp Cawang - HI** sebagai berikut :

$$V_B = (57+2) \times 1,00 \times 0,98$$

$$V_B = 57,82 \text{ km/jam}$$

2.1 Kecepatan Tempuh Jalan Eksisting

Setelah didapatkan kecepatan arus bebas (V_o), maka dicari kecepatan tempuh dari kendaraan tersebut yang terjadi pada bagian jalin tersebut. Menurut MKJI 1997 Bagian Jalinan, rumusnya adalah sebagai berikut:

$$V = V_o \times 0,5 (1 + (1 - DS)^{0,5}) \dots\dots\dots 2.10$$

Dimana:

V_o = Kecepatan Arus Bebas

DS = Derajat Kejenuhan

Untuk Contoh perhitungan diambil **Ruas Jalan Sudirman Blok M – HI** sebagai berikut :

$$V = V_o \times 0,5 (1 + (1 - DS)^{0,5})$$

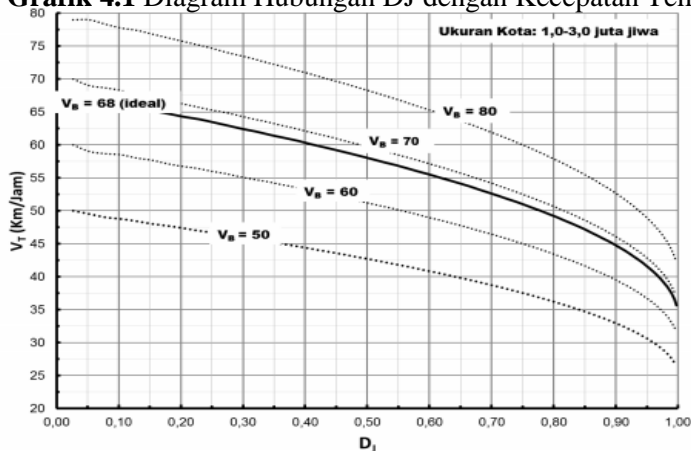
$$V = 32,25 \times 0,5 (1 + (1 - 0,513)^{0,5})$$

$$= 27,38 \text{ km/jam}$$

2.2 Kecepatan Tempuh *Ramp Interchange*

Setelah didapatkan kecepatan arus bebas (V_B), maka dicari kecepatan tempuh dari kendaraan tersebut yang terjadi pada *ramp interchange* tersebut dengan menggunakan interpolasi diagram hubungan V_B dengan D_j .

Grafik 4.1 Diagram Hubungan D_j dengan Kecepatan Tempuh



(Sumber: PKJI 2014 Jalan Perkotaan)

Setelah di dapatkan *Free Flow* untuk masing – masing tipe jalan, dan Kecepatan tempuh kendaraan pada kondisi *with* dan *without project* dapat dilihat hasilnya pada **Lampiran 2 Analisis Kecepatan Tempuh Kendaraan**.

BAB V

ANALISIS KELAYAKAN

5.1 Umum

Dalam bab ini akan dibahas analisis kelayakan proyek dari segi ekonomi, tanpa menganalisis kelayakan dari segi finansial dikarenakan proyek ini adalah proyek pemerintah. Analisis ekonomi didapatkan dari nilai BCR dan NPV. Membandingkan antara *cost* dengan *benefits* yang didapat dari proyek ini. Layak atau tidaknya proyek ini adalah hasil dari analisis pada bab ini.

5.2 Analisis Kelayakan Ekonomi

Dalam analisis kelayakan dinilai dari nilai NPV (*Net Present Value*) dan BCR (*Benefit Cost Ratio*) selama umur rencana. Perhitungan *Saving* BOK yang diperoleh dari selisih nilai BOK sebelum dan setelah adanya proyek. Perhitungan *Saving* nilai waktu yang didapatkan dari selisih nilai waktu sebelum dan sesudah adanya proyek.

5.2.1 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya operasional kendaraan menghitung berapa biaya operasional yang dikeluarkan oleh suatu kendaraan. Pada perhitungan BOK dibutuhkan beberapa parameter yang digunakan untuk menghitung biaya operasional kendaraan per masing-masing golongan berupa harga dari tiap-tiap komponen kendaraan. Berikut adalah asumsi yang dipakai untuk tiap golongan kendaraan.

Dapat dilihat dibawah ini untuk harga satuan yang digunakan untuk perhitungan BOK :

1. Mobil Penumpang (Gol I)

- Toyota Avanza Veloz 1,3 : Rp 216.000.000,-
- BBM (Pertalite) : Rp 6.900,-/liter
- Ban (GT Radial) : Rp 574.000,-/ban

- Pelumas (Fastron 10W) : Rp 52.000,-
- Upah Kerja : Rp 10.000,-

2. Truk Kecil, Bus Kecil (Gol IIa)

- Colt Diesel Super Power : Rp 269.900.000,-
- BBM (Solar) : Rp 5.150,-/liter
- Ban (Dunlop) : Rp 1.249.820,-/ban
- Pelumas (fastrol diesel) : Rp 50.000,-
- Upah Kerja : Rp 10.000,-

3. Truk Besar, Bus Besar (Gol IIb)

- Hino R260 : Rp 667.000.000,-
- BBM (Solar) : Rp 5.150,-/liter
- Ban (Bridgestone TBR) : Rp 5.000.000,-/ban
- Pelumas (Fastron Diesel) : Rp 50.000,-
- Upah Kerja : Rp 10.000,-

5.2.2 Perhitungan BOK

Besarnya BOK dihitung per 1000 km dari berbagai golongan dan kecepatan dengan memasukkan harga dari masing - masing koponen dari tiap jenis kendaraan pada rumus perhitungan BOK. Berikut ini merupakan contoh perhitungan BOK untuk jalan eksisting Jalan Jend. Sudirman Blok M – HI pada tahun pertama :

a. Konsumsi Bahan Bakar

Formula yang digunakan :

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBM dasar} [(1 \pm (kk + kl + kr))]$$

Dimana konsumsi dasar dalam liter/1000km sesuai golongan

- Gol. I = $0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68$
 $= 0,0284(14,69)^2 - 3,0644(14,69) + 141,68$

$$= 113,836 \text{ lt/1000km}$$

- Gol. Ila = $2,26533 \times \text{Konsumsi BBM dasar gol I}$
 $= 2,26533 \times 113,836 \text{ lt/1000km}$
 $= 232,66356 \text{ lt/1000km}$
- Gol. Iib = $2,90805 \times \text{Konsumsi BBM dasar gol I}$
 $= 2,90805 \times 113,836 \text{ lt/1000km}$
 $= 298,6749 \text{ lt/1000km}$

Konsumsi BBM (Rp/1000km) :

- Gol. I = $113,836 [1 \pm (kk + kl + kr)] \times \text{Harga BBM}$
 $= 113,836 [1 \pm (0,4 + 0,25 + 0,085)] \times \text{Rp } 6900$
 $= \text{Rp } 1.231.674,- \text{ lt/1000km}$
- Gol. Ila = $232,66533 [1 \pm (kk + kl + kr)] \times \text{Harga BBM}$
 $= 232,66533 [1 \pm (0,4 + 0,25 + 0,085)] \times \text{Rp } 5150$
 $= \text{Rp } 2.082.502,- \text{ lt/1000km}$
- Gol. Iib = $298,6749 [1 \pm (kk + kl + kr)] \times \text{Harga BBM}$
 $= 298,6749 [1 \pm (0,4 + 0,25 + 0,085)] \times \text{Rp } 5150$
 $= \text{Rp } 2.673.350,- \text{ lt/1000km}$

b. Konsumsi Pelumas

Formula yang digunakan :

**Konsumsi Pelumas = Konsumsi dasar x Faktor Koreksi
x Harga pelumas**

- Gol. I = $3,2 \times 1 \times \text{Rp } 52.000,- = \text{Rp } 166.400,- / 1000 \text{ km}$
- Gol. Ila = $6 \times 1 \times \text{Rp } 50.000,- = \text{Rp } 300.000,- / 1000 \text{ km}$
- Gol. Iib = $4,9 \times 1 \times \text{Rp } 50.000,- = \text{Rp } 245.000,- / 1000 \text{ km}$

c. Konsumsi Ban

Konsumsi Ban (Rp/1000km) :

- Gol. I = $0,0008848V - 0,0045333 \times \text{Harga Ban}$
 $= 4 \times (0,0008848(14,69) - 0,0045333 \times \text{Rp } 574.000,-)$
 $= \text{Rp } 19.434,- / 1000 \text{ km}$

- Gol. IIa = $0,0012356V - 0,0064667 \times \text{Harga Ban}$
 $= 0,0012356(14,69) - 0,0064667 \times \text{Rp } 1.249.820,-$
 $= \text{Rp } 58.413,-/1000 \text{ km}$
- Gol IIb = $0,0015553V - 0,0059333 \times \text{Harga Ban}$
 $= 0,0015553(14,69) - 0,0059333 \times \text{Rp } 5.000.000,-$
 $= \text{Rp } 507.422,-$

d. Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang)

Konsumsi pemeliharaan suku cadang (Rp/1000km) :

- Gol. I = $0,0000064V + 0,0005567 \times \text{Harga kendaraan}$
 $= 0,0000064(14,69) + 0,0005567 \times \text{Rp } 216.000.000,-$
 $= \text{Rp } 140.555,-$
- Gol. IIa = $0,0000332V + 0,0020891 \times \text{Harga Kendaraan}$
 $= 0,0000332(14,69) + 0,0020891 \times \text{Rp } 269.900.000,-$
 $= \text{Rp } 695.480,-$
- Gol. IIb = $0,0000191V + 0,0015400 \times \text{Harga Kendaraan}$
 $= 0,0000191(14,69) + 0,0015400 \times \text{Rp } 667.000.000,-$
 $= \text{Rp } 1.214.326,-$

e. Konsumsi Pemeliharaan (Jam kerja mekanik)

Konsumsi Pemeliharaan – Jam kerja mekanik (Rp/1000km):

- Gol. I = $0,00362V + 0,36267 \times \text{upah kerja per jam}$
 $= 0,00362(14,69) + 0,36267 \times \text{Rp } 10.000,-$
 $= \text{Rp } 4.158,-/1000\text{km}$
- Gol. IIa = $0,02311V + 1,97733 \times \text{upah kerja per jam}$
 $= 0,02311(14,69) + 1,97733 \times \text{Rp } 10.000,-$
 $= \text{Rp } 23.168,-/1000\text{km}$
- Gol. IIb = $0,01511V + 1,21200 \times \text{upah kerja per jam}$
 $= 0,01511(14,69) + 1,21200 \times \text{Rp } 10.000,-$
 $= \text{Rp } 14.340,-/1000\text{km}$

f. Depresiasi

- Gol. I = $1/(2,5V+125) \times \frac{1}{2}$ Harga kendaraan
 = $1/(2,5(14,69)+125) \times \frac{1}{2} \cdot \text{Rp } 216.000.000,-$
 = Rp 667.800,- /1000km
- Gol. IIa = $1/(9V+450) \times \frac{1}{2}$ Harga kendaraan
 = $1/(9(14,69)+450) \times \frac{1}{2} \cdot \text{Rp } 269.900.000,-$
 = Rp 231.789,-/1000km
- Gol. IIb = $1/(6V+300) \times \frac{1}{2}$ Harga kendaraan
 = $1/(6(14,69)+300) \times \frac{1}{2} \cdot \text{Rp } 667.000.000,-$
 = Rp 2.062.143,-

g. Bunga Modal

Formula yang digunakan :

INT = 0,22% x Harga kendaraan baru (Rp/1000km)

- Gol. I = $0,22\% \times \text{Harga kendaraan baru}$
 = $0,22\% \times \text{Rp } 216.000.000,-$
 = Rp 475.200,-/1000km
- Gol. IIa = $0,22\% \times \text{Harga kendaraan baru}$
 = $0,22\% \times \text{Rp } 269.900.000,-$
 = Rp 593.780,-/1000km
- Gol. IIb = $0,22\% \times \text{Harga kendaraan baru}$
 = $0,22\% \times \text{Rp } 667.000.000,-$
 = Rp 1.467.400,-/1000km

h. Asuransi

- Gol. I = $38/(500V) \times \text{Harga kendaraan}$
 = $38/(500(14,69)) \times \text{Rp } 216.000.000,-$
 = Rp 1.117.495,-/1000km
- Gol. IIa = $60/(2571,42857V) \times \text{Harga kendaraan}$
 = $60/(2571,42857(14,69)) \times \text{Rp } 269.900.000,-$
 = Rp 428.704,-/1000km

- Gol. Iib = $61 / (1714,28571V) \times \text{Harga kendaraan}$
 = $61 / (1714,28571(14,69)) \times \text{Rp } 667.000.000,-$
 = $\text{Rp } 1.615.663,- / 1000\text{km}$

Total BOK = Total biaya gerak (konsumsi bahan bakar + konsumsi oli mesin + pemakaian ban + depresiasi) + **Total biaya tetap** (biaya bunga modal + biaya asuransi)

- **Total BOK gol I** = $\text{Rp } 1.231.674 + \text{Rp } 166.400 + \text{Rp } 19.434 + \text{Rp } 140.555 + \text{Rp } 4.158 + \text{Rp } 667.800 + \text{Rp } 475.200 + \text{Rp } 1.117.495 = \text{Rp } 3.822.717,-$
- **BOK gol I per tahun** (untuk tahun pertama)
 = $\text{Total BOK gol I} \times 365 \text{ hari} \times \text{panjang jalan} / 1000\text{km} \times \text{Volume kendaraan}$
 = $\text{Rp } 3.822.717,- \times 365 \times 7534 / 1000$
 = $\text{Rp } 10.512.126.456,-$

Sehingga dapat dilihat hasil perhitungan total BOK *without project* sebagai berikut ini :

Tabel 5.1 Total BOK Jl.Jend. Sudirman Blok M – HI Without Project

Thn	BOK Blok M - HI			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp28.800.346.454	Rp759.179.934	Rp382.186.050	Rp10.928.725.040
2017	Rp30.551.150.632	Rp807.732.139	Rp411.584.977	Rp11.596.220.728
2018	Rp32.408.990.873	Rp860.698.181	Rp440.983.904	Rp12.304.395.630
2019	Rp34.377.689.894	Rp913.664.223	Rp470.382.831	Rp13.053.033.986
2020	Rp36.464.893.128	Rp971.044.101	Rp499.781.758	Rp13.846.537.430
2021	Rp38.682.068.724	Rp1.032.837.817	Rp538.980.328	Rp14.692.668.707
2022	Rp41.033.039.399	Rp1.099.045.369	Rp578.178.897	Rp15.589.246.238
2023	Rp43.525.450.587	Rp1.169.666.759	Rp617.377.466	Rp16.539.060.606
2024	Rp46.170.770.437	Rp1.244.701.985	Rp656.576.035	Rp17.546.297.687
2025	Rp48.976.644.381	Rp1.324.151.047	Rp705.574.247	Rp18.617.324.932
2026	Rp51.950.717.853	Rp1.408.013.947	Rp754.572.459	Rp19.751.356.055
2027	Rp55.104.459.003	Rp1.496.290.684	Rp803.570.670	Rp20.952.576.930
2028	Rp58.449.335.981	Rp1.588.981.257	Rp852.568.882	Rp22.225.173.434
2029	Rp62.000.639.651	Rp1.686.085.667	Rp911.366.736	Rp23.578.303.600
2030	Rp65.766.015.449	Rp1.792.017.751	Rp970.164.590	Rp25.012.792.193

Lanjutan Tabel 5.1

2031	Rp69.760.754.239	Rp1.902.363.672	Rp1.038.762.086	Rp26.536.186.199
2032	Rp73.996.324.171	Rp2.021.537.266	Rp1.107.359.582	Rp28.150.705.672
2033	Rp78.488.016.112	Rp2.145.124.697	Rp1.175.957.078	Rp29.860.320.729
2034	Rp83.254.943.644	Rp2.277.539.802	Rp1.254.354.217	Rp31.677.195.747
2035	Rp88.308.574.918	Rp2.418.782.580	Rp1.332.751.355	Rp33.601.939.731
2036	Rp93.671.846.231	Rp2.568.853.032	Rp1.420.948.136	Rp35.646.501.301
2037	Rp99.360.048.451	Rp2.727.751.158	Rp1.509.144.917	Rp37.812.884.752
2038	Rp105.392.295.159	Rp2.895.476.957	Rp1.607.141.340	Rp40.111.643.412
2039	Rp111.791.522.657	Rp3.072.030.430	Rp1.705.137.763	Rp42.547.572.160
2040	Rp118.580.667.241	Rp3.261.825.414	Rp1.812.933.829	Rp45.134.230.667
2041	Rp125.778.842.497	Rp3.460.448.071	Rp1.930.529.537	Rp47.876.984.338
2042	Rp133.416.630.155	Rp3.672.312.238	Rp2.048.125.245	Rp50.785.029.688
2043	Rp141.516.966.514	Rp3.897.417.916	Rp2.175.520.595	Rp53.870.315.334
2044	Rp150.110.433.309	Rp4.135.765.105	Rp2.312.715.587	Rp57.144.003.610
2045	Rp159.223.789.553	Rp4.387.353.804	Rp2.459.710.222	Rp60.615.861.556

Lanjutan Tabel 5.1

2046	Rp168.891.439.697	Rp4.656.597.850	Rp2.616.504.499	Rp64.300.057.847
2047	Rp179.143.965.472	Rp4.943.497.244	Rp2.783.098.419	Rp68.207.754.814
2048	Rp190.019.594.044	Rp5.243.638.148	Rp2.959.491.980	Rp72.351.294.323
2049	Rp201.556.552.578	Rp5.565.848.236	Rp3.145.685.184	Rp76.747.851.389
2050	Rp213.793.068.240	Rp5.905.713.672	Rp3.341.678.031	Rp81.409.767.879
2051	Rp226.771.190.912	Rp6.267.648.291	Rp3.547.470.519	Rp86.354.003.049
2052	Rp240.536.793.193	Rp6.651.652.095	Rp3.763.062.650	Rp91.597.300.397
2053	Rp255.139.570.396	Rp7.057.725.083	Rp3.998.254.066	Rp97.161.375.584
2054	Rp270.629.217.839	Rp7.490.281.092	Rp4.243.245.124	Rp103.062.401.580
2055	Rp287.059.253.551	Rp7.949.320.122	Rp4.507.835.467	Rp109.323.489.336
2056	Rp304.487.018.282	Rp8.434.842.172	Rp4.782.225.452	Rp115.961.991.356

(Sumber : perhitungan BOK)

Tabel 5.2 Total BOK Jl.Jend. Sudirman HI – Blok M *Without Project*

Thn	BOK HI - Blok M			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp21.814.462.886	Rp48.552.205	Rp146.994.635	Rp8.033.653.550
2017	Rp23.141.039.817	Rp52.966.042	Rp156.794.277	Rp8.523.042.050
2018	Rp24.548.112.921	Rp57.379.879	Rp166.593.919	Rp9.041.811.653
2019	Rp26.038.902.045	Rp61.793.716	Rp186.193.204	Rp9.594.714.472
2020	Rp27.619.846.883	Rp66.207.552	Rp205.792.489	Rp10.180.524.127
2021	Rp29.297.387.129	Rp70.621.389	Rp225.391.773	Rp10.801.591.106
2022	Rp31.077.962.476	Rp75.035.226	Rp244.991.058	Rp11.460.265.897
2023	Rp32.964.792.771	Rp83.862.900	Rp264.590.343	Rp12.159.334.795
2024	Rp34.967.537.556	Rp92.690.573	Rp284.189.627	Rp12.900.712.481
2025	Rp37.092.636.523	Rp101.518.247	Rp303.788.912	Rp13.686.749.444
2026	Rp39.346.529.368	Rp110.345.921	Rp323.388.197	Rp14.519.796.172
2027	Rp41.735.655.783	Rp119.173.594	Rp352.787.123	Rp15.405.780.023
2028	Rp44.269.675.309	Rp128.001.268	Rp382.186.050	Rp16.344.649.859
2029	Rp46.958.247.487	Rp136.828.942	Rp411.584.977	Rp17.339.931.413
2030	Rp49.811.031.859	Rp145.656.615	Rp440.983.904	Rp18.395.150.418

Lanjutan Tabel 5.2

2031	Rp52.837.687.964	Rp158.898.126	Rp470.382.831	Rp19.515.443.656
2032	Rp56.047.875.344	Rp172.139.636	Rp499.781.758	Rp20.702.725.809
2033	Rp59.451.253.539	Rp185.381.147	Rp538.980.328	Rp21.964.099.480
2034	Rp63.060.701.936	Rp198.622.657	Rp578.178.897	Rp23.300.688.774
2035	Rp66.889.099.925	Rp211.864.168	Rp617.377.466	Rp24.717.194.669
2036	Rp70.949.326.891	Rp225.105.678	Rp656.576.035	Rp26.218.318.141
2037	Rp75.257.482.071	Rp242.761.025	Rp705.574.247	Rp27.815.123.330
2038	Rp79.826.444.851	Rp260.416.373	Rp754.572.459	Rp29.507.123.294
2039	Rp84.672.314.466	Rp278.071.720	Rp803.570.670	Rp31.300.194.253
2040	Rp89.814.409.998	Rp295.727.067	Rp852.568.882	Rp33.201.387.671
2041	Rp95.268.830.681	Rp317.796.251	Rp911.366.736	Rp35.221.767.689
2042	Rp101.051.675.751	Rp339.865.436	Rp970.164.590	Rp37.362.022.608
2043	Rp107.188.703.981	Rp361.934.620	Rp1.038.762.086	Rp39.635.131.250
2044	Rp113.696.014.607	Rp384.003.804	Rp1.107.359.582	Rp42.043.392.967
2045	Rp120.599.366.404	Rp410.486.825	Rp1.175.957.078	Rp44.597.820.762
2046	Rp127.921.298.301	Rp436.969.846	Rp1.254.354.217	Rp47.308.607.163
2047	Rp135.687.569.073	Rp467.866.703	Rp1.332.751.355	Rp50.183.188.303

Lanjutan Tabel 5.2

2048	Rp143.923.937.496	Rp498.763.561	Rp1.420.948.136	Rp53.232.931.956
2049	Rp152.662.602.038	Rp529.660.419	Rp1.509.144.917	Rp56.466.013.692
2050	Rp161.929.321.475	Rp564.971.114	Rp1.607.141.340	Rp59.897.023.384
2051	Rp171.759.514.123	Rp600.281.808	Rp1.705.137.763	Rp63.533.700.799
2052	Rp182.185.378.451	Rp640.006.340	Rp1.812.933.829	Rp67.392.986.296
2053	Rp193.245.552.623	Rp679.730.871	Rp1.930.529.537	Rp71.487.371.756
2054	Rp204.978.674.801	Rp723.869.239	Rp2.048.125.245	Rp75.828.994.289
2055	Rp217.423.383.148	Rp768.007.608	Rp2.175.520.595	Rp80.433.922.643
2056	Rp230.621.535.675	Rp816.559.813	Rp2.312.715.587	Rp85.319.046.042

(Sumber : perhitungan BOK)

Tabel 5.3 Total BOK Jl.Gatot Subroto Cawang - Slipi *Without Project*

Thn	BOK Cawang - Slipi			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp27.603.759.721	Rp882.767.365	Rp676.175.320	Rp10.644.386.378
2017	Rp29.280.184.174	Rp940.147.244	Rp725.173.532	Rp11.295.109.307
2018	Rp31.058.829.631	Rp997.527.122	Rp774.171.743	Rp11.983.142.901
2019	Rp32.947.873.771	Rp1.059.320.838	Rp823.169.955	Rp12.713.083.066
2020	Rp34.951.405.435	Rp1.125.528.390	Rp881.967.809	Rp13.489.999.096
2021	Rp37.073.513.463	Rp1.196.149.780	Rp940.765.663	Rp14.311.806.550
2022	Rp39.326.464.375	Rp1.271.185.006	Rp999.563.517	Rp15.182.982.707
2023	Rp41.714.347.011	Rp1.350.634.068	Rp1.068.161.013	Rp16.108.596.864
2024	Rp44.249.427.892	Rp1.434.496.968	Rp1.136.758.509	Rp17.089.549.430
2025	Rp46.935.795.858	Rp1.522.773.705	Rp1.215.155.648	Rp18.130.909.702
2026	Rp49.785.717.428	Rp1.615.464.278	Rp1.293.552.786	Rp19.233.578.090
2027	Rp52.811.459.125	Rp1.716.982.525	Rp1.381.749.567	Rp20.407.219.794
2028	Rp56.021.198.627	Rp1.822.914.609	Rp1.469.946.348	Rp21.649.631.748
2029	Rp59.423.113.616	Rp1.937.674.366	Rp1.567.942.771	Rp22.968.986.725
2030	Rp63.033.559.451	Rp2.056.847.960	Rp1.665.939.194	Rp24.366.066.511

Lanjutan Tabel 5.3

2031	Rp66.860.713.813	Rp2.184.849.228	Rp1.773.735.260	Rp25.849.043.880
2032	Rp70.920.932.063	Rp2.321.678.170	Rp1.881.531.325	Rp27.420.311.669
2033	Rp75.226.480.720	Rp2.462.920.948	Rp1.999.127.033	Rp29.086.312.976
2034	Rp79.793.715.146	Rp2.612.991.400	Rp2.126.522.383	Rp30.854.628.559
2035	Rp84.638.990.701	Rp2.771.889.526	Rp2.263.717.376	Rp32.731.228.125
2036	Rp89.778.662.744	Rp2.944.029.162	Rp2.410.712.010	Rp34.723.692.430
2037	Rp95.229.086.638	Rp3.124.996.472	Rp2.557.706.645	Rp36.832.803.261
2038	Rp101.010.706.583	Rp3.314.791.455	Rp2.714.500.922	Rp39.069.599.621
2039	Rp107.143.966.779	Rp3.517.827.949	Rp2.881.094.842	Rp41.443.154.693
2040	Rp113.649.311.426	Rp3.734.105.954	Rp3.057.488.403	Rp43.960.930.611
2041	Rp120.551.273.566	Rp3.963.625.469	Rp3.243.681.608	Rp46.631.881.935
2042	Rp127.870.297.400	Rp4.206.386.494	Rp3.449.474.096	Rp49.467.047.666
2043	Rp135.635.004.808	Rp4.462.389.030	Rp3.665.066.227	Rp52.473.297.924
2044	Rp143.869.928.830	Rp4.736.046.913	Rp3.890.458.001	Rp55.661.198.317
2045	Rp152.603.691.349	Rp5.027.360.144	Rp4.135.449.059	Rp59.044.772.701
2046	Rp161.869.003.085	Rp5.336.328.721	Rp4.390.239.759	Rp62.632.383.621
2047	Rp171.694.485.918	Rp5.662.952.646	Rp4.664.629.744	Rp66.438.054.933

Lanjutan Tabel 5.3

2048	Rp182.116.939.411	Rp6.007.231.919	Rp4.948.819.371	Rp70.471.641.606
2049	Rp193.173.163.123	Rp6.373.580.375	Rp5.252.608.283	Rp74.751.763.400
2050	Rp204.899.956.618	Rp6.761.998.016	Rp5.575.996.479	Rp79.291.852.156
2051	Rp217.338.208.294	Rp7.172.484.840	Rp5.918.983.961	Rp84.106.832.140
2052	Rp230.532.895.395	Rp7.609.454.686	Rp6.281.570.726	Rp89.214.731.095
2053	Rp244.528.995.162	Rp8.072.907.553	Rp6.663.756.777	Rp94.631.965.714
2054	Rp259.375.573.676	Rp8.567.257.277	Rp7.075.341.754	Rp100.381.633.038
2055	Rp275.121.697.018	Rp9.088.090.022	Rp7.506.526.016	Rp106.476.454.266
2056	Rp291.824.608.951	Rp9.639.819.626	Rp7.967.109.205	Rp112.942.511.290

(Sumber : perhitungan BOK)

Tabel 5.4 Total BOK Jl.Gatot Subroto Slipi - Cawang Without Project

Thn	BOK Slipi - Cawang			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp17.153.752.409	Rp361.934.620	Rp411.584.977	Rp6.543.454.282
2017	Rp18.198.038.573	Rp384.003.804	Rp440.983.904	Rp6.943.404.593
2018	Rp19.304.732.277	Rp410.486.825	Rp470.382.831	Rp7.367.744.706

Lanjutan Tabel 5.4

2019	Rp20.477.994.023	Rp436.969.846	Rp499.781.758	Rp7.816.382.154
2020	Rp21.721.984.314	Rp467.866.703	Rp538.980.328	Rp8.296.023.441
2021	Rp23.040.863.653	Rp498.763.561	Rp578.178.897	Rp8.802.999.230
2022	Rp24.442.953.045	Rp529.660.419	Rp617.377.466	Rp9.340.346.689
2023	Rp25.928.252.489	Rp564.971.114	Rp656.576.035	Rp9.909.676.868
2024	Rp27.505.082.992	Rp600.281.808	Rp705.574.247	Rp10.515.992.752
2025	Rp29.177.605.056	Rp640.006.340	Rp754.572.459	Rp11.158.847.107
2026	Rp30.949.979.183	Rp679.730.871	Rp803.570.670	Rp11.838.147.464
2027	Rp32.830.526.379	Rp723.869.239	Rp852.568.882	Rp12.558.542.042
2028	Rp34.823.407.146	Rp768.007.608	Rp911.366.736	Rp13.323.515.244
2029	Rp36.941.102.993	Rp816.559.813	Rp970.164.590	Rp14.135.656.999
2030	Rp39.183.613.919	Rp869.525.855	Rp1.038.762.086	Rp14.998.544.179
2031	Rp41.563.421.432	Rp922.491.896	Rp1.107.359.582	Rp15.911.544.612
2032	Rp44.088.846.538	Rp979.871.775	Rp1.175.957.078	Rp16.879.306.518
2033	Rp46.768.210.242	Rp1.041.665.491	Rp1.254.354.217	Rp17.908.443.932
2034	Rp49.609.833.549	Rp1.107.873.043	Rp1.332.751.355	Rp18.998.417.151
2035	Rp52.622.037.465	Rp1.178.494.432	Rp1.420.948.136	Rp20.155.840.212

Lanjutan Tabel 5.4

2036	Rp55.817.303.497	Rp1.253.529.658	Rp1.509.144.917	Rp21.381.691.996
2037	Rp59.208.113.153	Rp1.332.978.721	Rp1.607.141.340	Rp22.684.105.123
2038	Rp62.802.787.440	Rp1.416.841.621	Rp1.705.137.763	Rp24.062.539.891
2039	Rp66.617.968.366	Rp1.505.118.357	Rp1.812.933.829	Rp25.526.647.502
2040	Rp70.661.976.938	Rp1.597.808.931	Rp1.930.529.537	Rp27.079.465.123
2041	Rp74.951.455.165	Rp1.694.913.341	Rp2.048.125.245	Rp28.723.490.219
2042	Rp79.503.045.060	Rp1.800.845.425	Rp2.175.520.595	Rp30.469.985.044
2043	Rp84.329.228.129	Rp1.911.191.345	Rp2.312.715.587	Rp32.321.894.298
2044	Rp89.450.806.886	Rp2.030.364.939	Rp2.459.710.222	Rp34.288.421.947
2045	Rp94.884.423.342	Rp2.153.952.371	Rp2.616.504.499	Rp36.374.031.277
2046	Rp100.646.719.506	Rp2.286.367.475	Rp2.783.098.419	Rp38.586.407.671
2047	Rp106.758.497.893	Rp2.427.610.254	Rp2.959.491.980	Rp40.933.144.046

Lanjutan Tabel 5.4

2048	Rp113.240.561.016	Rp2.577.680.706	Rp3.145.685.184	Rp43.421.833.321
2049	Rp120.117.871.889	Rp2.736.578.831	Rp3.341.678.031	Rp46.061.586.994
2050	Rp127.411.233.027	Rp2.904.304.631	Rp3.547.470.519	Rp48.859.997.985
2051	Rp135.145.607.446	Rp3.080.858.104	Rp3.763.062.650	Rp51.826.177.793
2052	Rp143.350.118.664	Rp3.270.653.087	Rp3.998.254.066	Rp54.975.944.423
2053	Rp152.053.890.199	Rp3.469.275.744	Rp4.243.245.124	Rp58.314.740.040
2054	Rp161.286.045.570	Rp3.681.139.912	Rp4.507.835.467	Rp61.858.382.646
2055	Rp171.079.868.799	Rp3.906.245.590	Rp4.782.225.452	Rp65.615.444.042
2056	Rp181.464.483.403	Rp4.144.592.779	Rp5.076.214.721	Rp69.600.131.179

(Sumber : perhitungan BOK)

Dan untuk hasil perhitungan total BOK setelah adanya proyek simpang susun Semanggi adalah sebagai berikut :

Tabel 5.5 Total BOK Jl.Jend. Sudirman Blok M - HI With Project

Thn	BOK Blok M - HI			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp4.795.690.521	Rp407.610.103	Rp274.149.873	Rp1.999.269.432

Lanjutan Tabel 5.5

2017	Rp5.088.579.702	Rp434.784.110	Rp291.836.962	Rp2.122.548.282
2018	Rp5.399.219.742	Rp461.958.117	Rp318.367.595	Rp2.255.534.090
2019	Rp5.817.187.578	Rp496.596.676	Rp346.387.693	Rp2.430.962.761
2020	Rp6.171.747.565	Rp527.878.357	Rp373.032.900	Rp2.581.520.470
2021	Rp6.654.129.786	Rp567.409.046	Rp401.611.383	Rp2.782.449.828
2022	Rp7.180.478.277	Rp607.790.222	Rp430.694.019	Rp2.999.921.319
2023	Rp7.618.388.068	Rp647.515.074	Rp457.612.395	Rp3.184.083.171
2024	Rp8.224.912.710	Rp693.168.066	Rp496.454.343	Rp3.436.305.318
2025	Rp8.886.777.500	Rp743.961.363	Rp536.082.584	Rp3.710.889.828
2026	Rp9.611.717.141	Rp800.108.435	Rp576.606.752	Rp4.010.777.800
2027	Rp10.904.635.965	Rp879.914.202	Rp630.745.721	Rp4.531.582.999
2028	Rp12.151.449.714	Rp958.189.267	Rp693.306.053	Rp5.038.074.937
2029	Rp12.892.706.586	Rp1.018.889.039	Rp741.452.307	Rp5.348.362.495
2030	Rp13.678.217.599	Rp1.083.924.510	Rp789.598.561	Rp5.676.385.344
2031	Rp14.511.670.599	Rp1.153.295.678	Rp837.744.815	Rp6.023.489.549
2032	Rp15.393.065.586	Rp1.227.002.545	Rp895.520.319	Rp6.393.189.784
2033	Rp16.329.778.250	Rp1.305.045.110	Rp953.295.823	Rp6.784.663.502

Lanjutan Tabel 5.5

2034	Rp17.321.808.591	Rp1.387.423.372	Rp1.020.700.579	Rp7.201.425.378
2035	Rp18.376.532.299	Rp1.474.137.333	Rp1.088.105.334	Rp7.642.652.863
2036	Rp19.493.949.374	Rp1.565.186.992	Rp1.155.510.089	Rp8.108.345.956
2037	Rp20.677.747.662	Rp1.660.572.349	Rp1.232.544.095	Rp8.603.365.399
2038	Rp21.935.302.853	Rp1.764.629.102	Rp1.309.578.101	Rp9.128.471.170
2039	Rp23.270.302.791	Rp1.873.021.553	Rp1.396.241.358	Rp9.686.941.481
2040	Rp24.686.435.322	Rp1.990.085.400	Rp1.482.904.614	Rp10.278.190.248
2041	Rp26.187.388.291	Rp2.111.484.945	Rp1.579.197.122	Rp10.905.495.681
2042	Rp27.780.537.389	Rp2.241.555.886	Rp1.675.489.629	Rp11.569.617.760
2043	Rp29.469.570.460	Rp2.380.298.223	Rp1.781.411.387	Rp12.275.417.226
2044	Rp31.261.863.195	Rp2.527.711.957	Rp1.896.962.396	Rp13.025.586.205
2045	Rp33.161.103.438	Rp2.683.797.086	Rp2.012.513.405	Rp13.817.956.084

Lanjutan Tabel 5.5

2046	Rp35.174.666.881	Rp2.848.553.612	Rp2.137.693.665	Rp14.658.733.667
2047	Rp37.309.929.213	Rp3.021.981.533	Rp2.272.503.175	Rp15.550.611.081
2048	Rp39.577.953.970	Rp3.208.416.549	Rp2.416.941.936	Rp16.499.209.046
2049	Rp41.982.428.997	Rp3.403.522.961	Rp2.571.009.948	Rp17.504.291.096
2050	Rp44.534.417.829	Rp3.611.636.466	Rp2.734.707.211	Rp18.571.477.950
2051	Rp47.241.296.157	Rp3.832.757.066	Rp2.908.033.724	Rp19.703.461.736
2052	Rp50.110.439.671	Rp4.066.884.761	Rp3.090.989.488	Rp20.902.934.581
2053	Rp53.152.911.906	Rp4.314.019.549	Rp3.283.574.503	Rp22.173.934.674
2054	Rp56.379.776.397	Rp4.578.497.129	Rp3.485.788.769	Rp23.522.082.738
2055	Rp59.802.096.681	Rp4.860.317.502	Rp3.697.632.285	Rp24.951.416.961
2056	Rp63.434.624.137	Rp5.159.480.666	Rp3.928.734.303	Rp26.470.836.274

(Sumber : perhitungan BOK)

Tabel 5.6 Total BOK Jl.Jend. Sudirman HI - Blok M With Project

Thn	BOK HI - Blok M			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp13.941.937.165	Rp24.259.610	Rp81.775.309	Rp5.127.509.811

Lanjutan Tabel 5.6

2017	Rp15.077.396.457	Rp28.575.301	Rp91.524.881	Rp5.547.086.274
2018	Rp16.371.868.307	Rp33.109.487	Rp101.652.884	Rp6.024.920.197
2019	Rp19.058.783.649	Rp39.021.282	Rp115.551.009	Rp7.012.874.918
2020	Rp20.216.767.021	Rp43.356.980	Rp125.180.260	Rp7.440.636.055
2021	Rp21.444.819.450	Rp47.692.678	Rp134.809.510	Rp7.893.972.398
2022	Rp22.746.628.782	Rp52.028.376	Rp144.438.761	Rp8.374.230.011
2023	Rp24.129.570.707	Rp56.364.075	Rp154.068.012	Rp8.884.101.020
2024	Rp25.597.333.070	Rp60.699.773	Rp163.697.263	Rp9.424.931.488
2025	Rp27.153.603.716	Rp65.035.471	Rp182.955.764	Rp10.001.582.157
2026	Rp28.802.070.491	Rp69.371.169	Rp202.214.266	Rp10.611.884.413
2027	Rp30.553.796.929	Rp73.706.867	Rp221.472.767	Rp11.259.876.445
2028	Rp32.408.783.031	Rp82.378.263	Rp240.731.269	Rp11.947.140.785
2029	Rp34.378.092.332	Rp91.049.659	Rp259.989.770	Rp12.676.133.093
2030	Rp36.465.412.678	Rp99.721.055	Rp279.248.272	Rp13.448.199.432
2031	Rp38.681.807.603	Rp108.392.451	Rp298.506.773	Rp14.267.377.992
2032	Rp41.030.964.953	Rp117.063.847	Rp317.765.274	Rp15.135.014.837
2033	Rp43.523.948.263	Rp125.735.243	Rp346.653.027	Rp16.058.662.834

Lanjutan Tabel 5.6

2034	Rp46.168.133.223	Rp134.406.639	Rp375.540.779	Rp17.037.499.434
2035	Rp48.970.895.525	Rp143.078.035	Rp404.428.531	Rp18.074.216.763
2036	Rp51.946.986.547	Rp156.085.129	Rp433.316.283	Rp19.175.781.605
2037	Rp55.103.781.981	Rp169.092.224	Rp462.204.036	Rp20.343.303.558
2038	Rp58.448.657.517	Rp182.099.318	Rp491.091.788	Rp21.579.474.747
2039	Rp62.000.052.380	Rp195.106.412	Rp529.608.791	Rp22.894.540.168
2040	Rp65.765.342.262	Rp208.113.506	Rp568.125.794	Rp24.287.677.270
2041	Rp69.759.278.541	Rp221.120.600	Rp606.642.797	Rp25.764.270.307
2042	Rp73.996.612.599	Rp238.463.392	Rp645.159.800	Rp27.331.286.064
2043	Rp78.488.407.971	Rp255.806.184	Rp693.306.053	Rp28.994.694.876
2044	Rp83.253.103.883	Rp273.148.976	Rp741.452.307	Rp30.757.712.386
2045	Rp88.309.139.561	Rp290.491.769	Rp789.598.561	Rp32.627.068.910

Lanjutan Tabel 5.6

2046	Rp93.671.266.385	Rp312.170.259	Rp837.744.815	Rp34.609.731.232
2047	Rp99.357.923.580	Rp333.848.749	Rp895.520.319	Rp36.714.361.817
2048	Rp105.391.238.218	Rp355.527.239	Rp953.295.823	Rp38.945.522.368
2049	Rp111.789.649.525	Rp377.205.729	Rp1.020.700.579	Rp41.313.457.879
2050	Rp118.575.284.570	Rp403.219.918	Rp1.088.105.334	Rp43.824.312.585
2051	Rp125.773.958.270	Rp429.234.106	Rp1.155.510.089	Rp46.485.926.400
2052	Rp133.411.485.541	Rp459.583.992	Rp1.232.544.095	Rp49.312.818.974
2053	Rp141.509.993.454	Rp489.933.878	Rp1.309.578.101	Rp52.307.969.483
2054	Rp150.102.672.614	Rp520.283.765	Rp1.396.241.358	Rp55.487.007.174
2055	Rp159.215.337.938	Rp554.969.349	Rp1.482.904.614	Rp58.857.422.344
2056	Rp168.881.180.033	Rp589.654.933	Rp1.579.197.122	Rp62.433.261.712

(Sumber : perhitungan BOK)

Tabel 5.7 Total BOK Jl.Gatot Subroto Cawang - Slipi *With Project*

Thn	BOK Cawang - Slipi			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp7.267.376.972	Rp397.248.511	Rp260.210.970	Rp2.892.565.305
2017	Rp7.847.588.319	Rp428.722.445	Rp279.819.720	Rp3.122.987.627
2018	Rp8.481.210.920	Rp460.932.584	Rp299.842.801	Rp3.373.325.001
2019	Rp9.172.530.642	Rp493.944.493	Rp329.489.573	Rp3.648.527.119
2020	Rp9.961.541.822	Rp533.890.484	Rp360.405.678	Rp3.962.380.864
2021	Rp11.596.734.186	Rp593.990.631	Rp404.428.531	Rp4.597.230.972
2022	Rp12.302.782.865	Rp633.011.914	Rp433.316.283	Rp4.879.725.538
2023	Rp13.050.363.819	Rp672.033.196	Rp462.204.036	Rp5.177.379.384
2024	Rp13.844.091.746	Rp715.390.176	Rp491.091.788	Rp5.493.459.404
2025	Rp14.688.581.342	Rp763.082.855	Rp529.608.791	Rp5.833.164.641
2026	Rp15.583.832.609	Rp810.775.533	Rp568.125.794	Rp6.191.397.887
2027	Rp16.529.845.545	Rp862.803.910	Rp606.642.797	Rp6.569.741.672
2028	Rp17.535.849.545	Rp919.167.984	Rp645.159.800	Rp6.971.564.725
2029	Rp18.601.844.609	Rp975.532.059	Rp693.306.053	Rp7.398.799.193
2030	Rp19.732.445.435	Rp1.036.231.831	Rp741.452.307	Rp7.851.197.294

Lanjutan Tabel 5.7

2031	Rp20.932.266.720	Rp1.101.267.302	Rp789.598.561	Rp8.330.443.393
2032	Rp22.205.923.160	Rp1.170.638.471	Rp837.744.815	Rp8.838.221.853
2033	Rp23.558.029.454	Rp1.244.345.337	Rp895.520.319	Rp9.379.731.715
2034	Rp24.988.585.601	Rp1.322.387.902	Rp953.295.823	Rp9.951.458.304
2035	Rp26.506.820.996	Rp1.404.766.165	Rp1.020.700.579	Rp10.560.285.025
2036	Rp28.117.350.336	Rp1.491.480.125	Rp1.088.105.334	Rp11.204.381.565
2037	Rp29.824.788.318	Rp1.582.529.784	Rp1.155.510.089	Rp11.885.432.290
2038	Rp31.638.364.337	Rp1.682.250.839	Rp1.232.544.095	Rp12.611.903.134
2039	Rp33.562.693.089	Rp1.786.307.592	Rp1.309.578.101	Rp13.380.381.256
2040	Rp35.602.389.273	Rp1.899.035.741	Rp1.396.241.358	Rp14.197.648.226
2041	Rp37.766.682.283	Rp2.016.099.588	Rp1.482.904.614	Rp15.061.975.567
2042	Rp40.060.186.815	Rp2.141.834.831	Rp1.579.197.122	Rp15.980.144.850
2043	Rp42.492.132.265	Rp2.271.905.772	Rp1.675.489.629	Rp16.950.427.598
2044	Rp45.071.748.027	Rp2.410.648.110	Rp1.781.411.387	Rp17.981.289.746
2045	Rp47.808.263.496	Rp2.558.061.843	Rp1.896.962.396	Rp19.076.100.023
2046	Rp50.710.908.065	Rp2.714.146.972	Rp2.012.513.405	Rp20.234.712.482
2047	Rp53.793.525.827	Rp2.878.903.498	Rp2.137.693.665	Rp21.465.694.891

Lanjutan Tabel 5.7

2048	Rp57.060.731.479	Rp3.056.667.117	Rp2.272.503.175	Rp22.772.314.147
2049	Rp60.526.369.113	Rp3.243.102.133	Rp2.416.941.936	Rp24.158.040.812
2050	Rp64.204.282.820	Rp3.442.544.243	Rp2.571.009.948	Rp25.629.510.509
2051	Rp68.103.701.995	Rp3.654.993.447	Rp2.734.707.211	Rp27.190.091.968
2052	Rp72.238.470.730	Rp3.880.449.745	Rp2.908.033.724	Rp28.844.838.283
2053	Rp76.627.047.814	Rp4.118.913.137	Rp3.090.989.488	Rp30.600.486.910
2054	Rp81.278.662.640	Rp4.370.383.623	Rp3.283.574.503	Rp32.460.406.580
2055	Rp86.216.388.696	Rp4.639.196.902	Rp3.485.788.769	Rp34.434.601.644
2056	Rp91.454.070.073	Rp4.921.017.274	Rp3.697.632.285	Rp36.526.542.666

(Sumber : perhitungan BOK)

Tabel 5.8 Total BOK Jl.Gatot Subroto Slipi - Cawang *With Project*

Thn	BOK Slipi - Cawang			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp5.694.954.525	Rp35.191.890	Rp88.817.357	Rp2.123.921.777
2017	Rp6.040.892.325	Rp39.102.100	Rp97.699.093	Rp2.254.858.134
2018	Rp6.409.148.692	Rp43.012.311	Rp106.580.829	Rp2.393.940.768
2019	Rp6.910.629.078	Rp47.284.087	Rp116.021.066	Rp2.581.985.994
2020	Rp7.455.052.510	Rp51.642.306	Rp125.619.089	Rp2.785.794.575
2021	Rp7.908.738.016	Rp55.614.792	Rp134.591.881	Rp2.956.114.811
2022	Rp8.538.588.936	Rp60.101.277	Rp144.423.081	Rp3.191.236.353
2023	Rp9.227.702.295	Rp64.692.292	Rp154.464.473	Rp3.448.103.557
2024	Rp10.217.077.323	Rp70.357.661	Rp175.582.254	Rp3.819.001.292
2025	Rp11.326.389.350	Rp80.376.778	Rp197.696.420	Rp4.235.628.830
2026	Rp12.623.365.744	Rp91.049.659	Rp221.472.767	Rp4.721.599.182
2027	Rp13.390.355.055	Rp99.721.055	Rp240.731.269	Rp5.011.744.693
2028	Rp14.207.563.904	Rp108.392.451	Rp259.989.770	Rp5.320.220.336
2029	Rp15.070.426.879	Rp117.063.847	Rp279.248.272	Rp5.645.359.734
2030	Rp15.988.074.805	Rp125.735.243	Rp298.506.773	Rp5.990.495.640

Lanjutan Tabel 5.8

2031	Rp16.960.507.681	Rp134.406.639	Rp317.765.274	Rp6.355.628.052
2032	Rp17.992.290.921	Rp143.078.035	Rp346.653.027	Rp6.745.938.024
2033	Rp19.087.989.937	Rp156.085.129	Rp375.540.779	Rp7.161.159.784
2034	Rp20.247.604.729	Rp169.092.224	Rp404.428.531	Rp7.599.710.801
2035	Rp21.480.266.121	Rp182.099.318	Rp433.316.283	Rp8.064.923.829
2036	Rp22.785.974.115	Rp195.106.412	Rp462.204.036	Rp8.556.798.865
2037	Rp24.169.294.122	Rp208.113.506	Rp491.091.788	Rp9.077.002.287
2038	Rp25.639.356.969	Rp221.120.600	Rp529.608.791	Rp9.632.381.521
2039	Rp27.196.162.653	Rp238.463.392	Rp568.125.794	Rp10.221.004.421
2040	Rp28.848.842.002	Rp255.806.184	Rp606.642.797	Rp10.844.621.209
2041	Rp30.601.960.427	Rp273.148.976	Rp645.159.800	Rp11.504.898.259
2042	Rp32.460.083.342	Rp290.491.769	Rp693.306.053	Rp12.207.016.625
2043	Rp34.432.341.570	Rp312.170.259	Rp741.452.307	Rp12.952.376.910
2044	Rp36.523.300.525	Rp333.848.749	Rp789.598.561	Rp13.741.062.960
2045	Rp38.742.091.032	Rp355.527.239	Rp837.744.815	Rp14.576.407.526
2046	Rp41.097.843.916	Rp377.205.729	Rp895.520.319	Rp15.465.258.037
2047	Rp43.595.124.589	Rp403.219.918	Rp953.295.823	Rp16.407.348.721

Lanjutan Tabel 5.8

2048	Rp46.243.063.877	Rp429.234.106	Rp1.020.700.579	Rp17.407.944.475
2049	Rp49.050.792.605	Rp459.583.992	Rp1.088.105.334	Rp18.468.445.905
2050	Rp52.032.007.010	Rp489.933.878	Rp1.155.510.089	Rp19.592.269.607
2051	Rp55.191.272.506	Rp520.283.765	Rp1.232.544.095	Rp20.784.596.633
2052	Rp58.542.285.329	Rp554.969.349	Rp1.309.578.101	Rp22.048.493.964
2053	Rp62.098.741.718	Rp589.654.933	Rp1.396.241.358	Rp23.390.892.873
2054	Rp65.869.772.497	Rp628.676.216	Rp1.482.904.614	Rp24.813.193.964
2055	Rp69.869.073.904	Rp667.697.498	Rp1.579.197.122	Rp26.322.328.511
2056	Rp74.110.342.178	Rp711.054.478	Rp1.675.489.629	Rp27.921.363.494

(Sumber : perhitungan BOK)

Tabel 5.9 Total BOK Ramp Cawang - HI With Project

Thn	BOK RAMP Cawang - HI			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp13.601.518.938	Rp388.200.098	Rp356.987.896	Rp5.236.548.030
2017	Rp14.429.146.704	Rp415.374.105	Rp383.761.988	Rp5.558.323.221
2018	Rp15.306.933.728	Rp442.548.112	Rp410.536.080	Rp5.898.406.541
2019	Rp16.237.666.637	Rp469.722.118	Rp437.310.172	Rp6.257.815.109
2020	Rp17.224.132.054	Rp500.778.126	Rp464.084.265	Rp6.638.982.973
2021	Rp18.271.903.233	Rp531.834.134	Rp499.783.054	Rp7.045.784.954
2022	Rp19.383.766.797	Rp566.772.143	Rp535.481.844	Rp7.477.397.586
2023	Rp20.562.509.372	Rp601.710.152	Rp571.180.633	Rp7.933.421.057
2024	Rp21.810.917.585	Rp640.530.162	Rp606.879.423	Rp8.416.289.417
2025	Rp23.137.351.310	Rp683.232.172	Rp651.502.910	Rp8.932.311.533
2026	Rp24.541.810.549	Rp725.934.183	Rp696.126.397	Rp9.476.812.962
2027	Rp26.032.655.178	Rp772.518.195	Rp740.749.884	Rp10.054.261.989
2028	Rp27.615.458.447	Rp822.984.208	Rp794.298.068	Rp10.669.950.364
2029	Rp29.293.006.982	Rp873.450.220	Rp847.846.253	Rp11.320.220.761
2030	Rp31.073.660.660	Rp927.798.234	Rp901.394.437	Rp12.009.541.466

Lanjutan Tabel 5.9

2031	Rp32.960.206.106	Rp986.028.249	Rp963.867.319	Rp12.742.187.111
2032	Rp34.961.003.196	Rp1.048.140.264	Rp1.026.340.201	Rp13.517.951.536
2033	Rp37.084.411.807	Rp1.114.134.281	Rp1.088.813.082	Rp14.339.886.097
2034	Rp39.336.005.190	Rp1.184.010.299	Rp1.160.210.662	Rp15.213.282.545
2035	Rp41.724.143.221	Rp1.257.768.317	Rp1.231.608.241	Rp16.137.934.719
2036	Rp44.257.185.777	Rp1.335.408.337	Rp1.311.930.517	Rp17.120.151.490
2037	Rp46.946.279.360	Rp1.416.930.357	Rp1.392.252.794	Rp18.160.743.816
2038	Rp49.796.997.219	Rp1.506.216.380	Rp1.481.499.768	Rp19.266.420.379
2039	Rp52.820.485.859	Rp1.599.384.403	Rp1.579.671.439	Rp20.439.832.721
2040	Rp56.027.891.779	Rp1.700.316.429	Rp1.677.843.111	Rp21.683.208.731
2041	Rp59.430.361.483	Rp1.805.130.455	Rp1.784.939.479	Rp23.002.457.467
2042	Rp63.039.041.472	Rp1.917.708.484	Rp1.900.960.546	Rp24.403.064.333
2043	Rp66.867.864.873	Rp2.034.168.513	Rp2.016.981.612	Rp25.885.440.474
2044	Rp70.927.978.188	Rp2.158.392.544	Rp2.141.927.375	Rp27.458.328.809
2045	Rp75.233.314.546	Rp2.290.380.578	Rp2.275.797.836	Rp29.126.814.930
2046	Rp79.800.593.698	Rp2.430.132.613	Rp2.418.592.995	Rp30.897.001.546
2047	Rp84.646.535.397	Rp2.577.648.650	Rp2.570.312.850	Rp32.774.991.367

Lanjutan Tabel 5.9

2048	Rp89.785.072.771	Rp2.736.810.690	Rp2.730.957.403	Rp34.767.286.915
2049	Rp95.235.712.198	Rp2.903.736.732	Rp2.900.526.654	Rp36.879.591.088
2050	Rp101.017.960.056	Rp3.082.308.777	Rp3.079.020.602	Rp39.120.440.644
2051	Rp107.151.322.724	Rp3.272.526.825	Rp3.266.439.247	Rp41.496.955.411
2052	Rp113.658.093.206	Rp3.474.390.876	Rp3.471.707.287	Rp44.020.529.850
2053	Rp120.557.777.880	Rp3.687.900.930	Rp3.685.900.025	Rp46.695.026.275
2054	Rp127.878.243.000	Rp3.913.056.987	Rp3.917.942.157	Rp49.533.873.382
2055	Rp135.641.781.570	Rp4.153.741.048	Rp4.158.908.987	Rp52.543.367.536
2056	Rp143.876.259.846	Rp4.406.071.111	Rp4.417.725.211	Rp55.735.520.501

(Sumber : perhitungan BOK)

Tabel 5.10 Total BOK Ramp Slipi – Blok M With Project

Thn	BOK RAMP Slipi - Blok M			Total BOK
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	(Rp)
2016	Rp6.434.152.634	Rp269.685.699	Rp277.692.826	Rp2.548.258.873
2017	Rp6.954.802.316	Rp289.210.781	Rp295.445.415	Rp2.751.902.357
2018	Rp7.587.634.082	Rp308.993.622	Rp323.922.377	Rp3.000.500.779
2019	Rp8.412.403.988	Rp336.147.647	Rp353.741.772	Rp3.322.337.093
2020	Rp9.148.491.431	Rp368.790.093	Rp383.761.988	Rp3.613.880.882
2021	Rp9.705.816.526	Rp392.082.099	Rp410.536.080	Rp3.835.578.667
2022	Rp10.296.581.126	Rp419.256.106	Rp437.310.172	Rp4.070.898.803
2023	Rp10.923.571.858	Rp446.430.113	Rp464.084.265	Rp4.319.441.476
2024	Rp11.586.788.721	Rp473.604.119	Rp499.783.054	Rp4.584.464.201
2025	Rp12.291.804.966	Rp504.660.127	Rp535.481.844	Rp4.866.160.632
2026	Rp13.038.620.593	Rp535.716.135	Rp571.180.633	Rp5.163.113.837
2027	Rp13.832.808.853	Rp570.654.144	Rp606.879.423	Rp5.478.774.983
2028	Rp14.674.369.746	Rp605.592.153	Rp651.502.910	Rp5.814.984.655
2029	Rp15.566.089.897	Rp644.412.163	Rp696.126.397	Rp6.170.919.387
2030	Rp16.513.542.559	Rp687.114.173	Rp740.749.884	Rp6.548.613.415

Lanjutan Tabel 5.10

2031	Rp17.516.727.729	Rp729.816.184	Rp794.298.068	Rp6.949.907.323
2032	Rp18.581.218.660	Rp776.400.196	Rp847.846.253	Rp7.374.994.765
2033	Rp19.709.801.977	Rp826.866.209	Rp901.394.437	Rp7.824.892.857
2034	Rp20.908.050.931	Rp877.332.221	Rp963.867.319	Rp8.303.476.422
2035	Rp22.178.752.147	Rp931.680.235	Rp1.026.340.201	Rp8.809.921.993
2036	Rp23.527.478.877	Rp989.910.250	Rp1.088.813.082	Rp9.346.263.806
2037	Rp24.957.017.745	Rp1.052.022.265	Rp1.160.210.662	Rp9.916.776.495
2038	Rp26.472.942.003	Rp1.118.016.282	Rp1.231.608.241	Rp10.520.236.782
2039	Rp28.080.824.901	Rp1.187.892.300	Rp1.311.930.517	Rp11.161.936.417
2040	Rp29.786.239.691	Rp1.261.650.318	Rp1.392.252.794	Rp11.840.652.123
2041	Rp31.594.759.624	Rp1.339.290.338	Rp1.481.499.768	Rp12.561.675.651
2042	Rp33.514.744.575	Rp1.420.812.358	Rp1.579.671.439	Rp13.328.058.356
2043	Rp35.551.767.797	Rp1.510.098.381	Rp1.677.843.111	Rp14.139.993.890
2044	Rp37.711.402.539	Rp1.603.266.404	Rp1.784.939.479	Rp15.001.357.074
2045	Rp40.002.008.679	Rp1.704.198.430	Rp1.900.960.546	Rp15.916.616.194
2046	Rp42.431.946.092	Rp1.809.012.456	Rp2.016.981.612	Rp16.884.148.158
2047	Rp45.009.574.655	Rp1.921.590.485	Rp2.141.927.375	Rp17.911.678.768

Lanjutan Tabel 5.10

2048	Rp47.743.254.245	Rp2.041.932.515	Rp2.275.797.836	Rp19.002.259.378
2049	Rp50.641.344.738	Rp2.166.156.546	Rp2.418.592.995	Rp20.157.524.412
2050	Rp53.717.779.261	Rp2.298.144.580	Rp2.570.312.850	Rp21.383.976.392
2051	Rp56.980.917.691	Rp2.437.896.615	Rp2.730.957.403	Rp22.684.666.674
2052	Rp60.441.906.530	Rp2.589.294.653	Rp2.900.526.654	Rp24.065.080.660
2053	Rp64.111.892.279	Rp2.748.456.693	Rp3.079.020.602	Rp25.527.869.895
2054	Rp68.004.808.066	Rp2.915.382.735	Rp3.266.439.247	Rp27.078.119.968
2055	Rp72.134.587.019	Rp3.093.954.780	Rp3.471.707.287	Rp28.725.590.917
2056	Rp76.515.162.264	Rp3.284.172.828	Rp3.685.900.025	Rp30.472.110.818

(Sumber : perhitungan BOK)

5.2.3 Perhitungan Penghematan (*Saving*) BOK

Penghematan biaya operasional kendaraan merupakan selisih nilai BOK sebelum adanya proyek (*without project*) dengan kondisi setelah adanya proyek (*with project*) pengembangan simpang susun Semanggi. Perhitungan penghematan BOK didapatkan dari :

$$\text{Saving BOK} = \text{Total BOK without project} - \text{Total BOK with project}$$

Tabel 5.11 Total BOK Jalan Eksisting Kondisi *Without Project*

Tahun	Saving BOK
2016	Rp16.222.146.022
2017	Rp17.000.070.782
2018	Rp17.750.467.511
2019	Rp17.922.710.684
2020	Rp18.789.888.276
2021	Rp19.497.933.963
2022	Rp20.579.431.923
2023	Rp21.770.139.468
2024	Rp22.878.101.229
2025	Rp24.014.093.562
2026	Rp25.167.291.701
2027	Rp26.418.136.008
2028	Rp27.781.034.482
2029	Rp29.463.084.074
2030	Rp31.248.120.710
2031	Rp33.143.184.928
2032	Rp35.147.738.869

Lanjutan Tabel 5.11

2033	Rp37.270.180.327
2034	Rp39.524.077.347
2035	Rp41.916.267.546
2036	Rp44.458.480.579
2037	Rp47.158.292.622
2038	Rp50.012.018.484
2039	Rp53.032.932.144
2040	Rp56.244.016.265
2041	Rp59.653.351.248
2042	Rp63.264.897.019
2043	Rp67.102.287.832
2044	Rp71.171.679.661
2045	Rp75.491.522.629
2046	Rp80.077.871.179
2047	Rp84.937.455.451
2048	Rp90.083.164.876
2049	Rp95.545.864.285
2050	Rp101.336.653.717
2051	Rp107.475.014.958
2052	Rp113.986.265.900
2053	Rp120.899.272.984
2054	Rp128.236.727.748
2055	Rp136.014.582.374
2056	Rp144.264.044.403

(Sumber : perhitungan BOK)

5.2.4 Analisis Waktu Tempuh Perjalanan *Travel Time* (TT)

Untuk analisis kelayakan ekonomi, dibutuhkan Nilai waktu. Yang dimana nilai waktu dibutuhkan data *Travel Time* (TT). *Travel time* adalah waktu tempuh kendaraan pada saat melalui jalur tersebut. Dimana untuk mencari *Travel Time* (TT) dengan cara membandingkan antara panjang segmen jalan (L) dan kecepatan rata – rata ruang (V) di semua ruas jalur eksisting maupun jalur *Interchange* yang baru dibangun ini.

Dan berikut adalah contoh perhitungan *travel time* (TT) pada jalan eksisting Jalan Jend. Sudirman Blok – HI pada tahun 2016 dengan panjang segmen jalan sepanjang 400 m :

- Gol. I : $L/V = 0,4/14,69 = 0,027229$ jam
- Gol. Iia : $L/V = 0,4/14,69 = 0,027229$ jam
- Gol. Iib : $L/V = 0,4/14,69 = 0,027229$ jam

Dan berikut ini adalah analisis waktu tempuh perjalanan atau *Travel Time* (TT) secara keseluruhannya :

Tabel 5.12 Total *Travel Time* Jalan Eksisting Without Project

	Travel Time Ruas Jalan Eksisting Without Project (Jam)				
	Tahun	Gol I	Gol Iia	Gol Iib	SM
0	2016	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956
1	2017	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956
2	2018	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956
3	2019	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956
4	2020	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956
5	2021	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956
6	2022	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956
7	2023	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956
8	2024	0,1429544	0,1429544	0,1429544	0,0884956

Lanjutan Tabel 5.12

9	2025	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
10	2026	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
11	2027	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
12	2028	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
13	2029	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
14	2030	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
15	2031	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
16	2032	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
17	2033	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
18	2034	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
19	2035	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
20	2036	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
21	2037	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
22	2038	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
23	2039	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
24	2040	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
25	2041	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
26	2042	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
27	2043	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
28	2044	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
29	2045	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
30	2046	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
31	2047	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
32	2048	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
33	2049	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
34	2050	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
35	2051	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956

Lanjutan Tabel 5.12

36	2052	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
37	2053	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
38	2054	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
39	2055	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956
40	2056	0,1429544	0,142954391	0,142954391	0,0884956

(Sumber : perhitungan Travel Time)

Tabel 5.13 Total Travel Time Jalan Eksisting With Project

	Travel Time Ruas Jalan Eksisting With Project (Jam)				
	Tahun	Gol I	Gol Ila	Gol Iib	SM
0	2016	0,0268204	0,026820448	0,026820448	0,013621
1	2017	0,0274747	0,027474739	0,027474739	0,013929
2	2018	0,0281917	0,02819166	0,02819166	0,014265
3	2019	0,0310491	0,031049084	0,031049084	0,014895
4	2020	0,0317372	0,031737179	0,031737179	0,015583
5	2021	0,0341083	0,034108333	0,034108333	0,017708
6	2022	0,034683	0,034682971	0,034682971	0,018016
7	2023	0,0350189	0,035018939	0,035018939	0,018352
8	2024	0,0360815	0,036081522	0,036081522	0,019125
9	2025	0,0373422	0,037342172	0,037342172	0,020069
10	2026	0,038869	0,038869048	0,038869048	0,02125
11	2027	0,0401389	0,040138889	0,040138889	0,02125
12	2028	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
13	2029	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
14	2030	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
15	2031	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
16	2032	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125

Lanjutan Tabel 5.13

17	2033	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
18	2034	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
19	2035	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
20	2036	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
21	2037	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
22	2038	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
23	2039	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
24	2040	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
25	2041	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
26	2042	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
27	2043	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
28	2044	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
29	2045	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
30	2046	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
31	2047	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
32	2048	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
33	2049	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
34	2050	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
35	2051	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
36	2052	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
37	2053	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
38	2054	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
39	2055	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125
40	2056	0,04125	0,04125	0,04125	0,02125

(Sumber : perhitungan Travel Time)

Tabel 5.14 Total Travel Time Ramp Interchange

	Travel Time Ramp Interchange With Project (Jam)			
	Tahun	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
0	2016	0,0459589	0,052898868	0,056604898
1	2017	0,0469093	0,053714106	0,0574889
2	2018	0,0485476	0,054787921	0,059350495
3	2019	0,0510249	0,057063015	0,062524044
4	2020	0,0528475	0,061032189	0,064853882
5	2021	0,0528475	0,061032189	0,064853882
6	2022	0,0528475	0,061032189	0,064853882
7	2023	0,0528475	0,061032189	0,064853882
8	2024	0,0528475	0,061032189	0,064853882
9	2025	0,0528475	0,061032189	0,064853882
10	2026	0,0528475	0,061032189	0,064853882
11	2027	0,0528475	0,061032189	0,064853882
12	2028	0,0528475	0,061032189	0,064853882
13	2029	0,0528475	0,061032189	0,064853882
14	2030	0,0528475	0,061032189	0,064853882
15	2031	0,0528475	0,061032189	0,064853882
16	2032	0,0528475	0,061032189	0,064853882
17	2033	0,0528475	0,061032189	0,064853882
18	2034	0,0528475	0,061032189	0,064853882
19	2035	0,0528475	0,061032189	0,064853882
20	2036	0,0528475	0,061032189	0,064853882
21	2037	0,0528475	0,061032189	0,064853882
22	2038	0,0528475	0,061032189	0,064853882
23	2039	0,0528475	0,061032189	0,064853882
24	2040	0,0528475	0,061032189	0,064853882

Lanjutan Tabel 5.14

25	2041	0,0528475	0,061032189	0,064853882
26	2042	0,0528475	0,061032189	0,064853882
27	2043	0,0528475	0,061032189	0,064853882
28	2044	0,0528475	0,061032189	0,064853882
29	2045	0,0528475	0,061032189	0,064853882
30	2046	0,0528475	0,061032189	0,064853882
31	2047	0,0528475	0,061032189	0,064853882
32	2048	0,0528475	0,061032189	0,064853882
33	2049	0,0528475	0,061032189	0,064853882
34	2050	0,0528475	0,061032189	0,064853882
35	2051	0,0528475	0,061032189	0,064853882
36	2052	0,0528475	0,061032189	0,064853882
37	2053	0,0528475	0,061032189	0,064853882
38	2054	0,0528475	0,061032189	0,064853882
39	2055	0,0528475	0,061032189	0,064853882
40	2056	0,0528475	0,061032189	0,064853882

(Sumber : perhitungan *Travel Time*)

5.2.5 Analisis Penghematan Nilai Waktu (*Time Value*)

Manfaat dari nilai waktu pada dasarnya merupakan penghematan waktu perjalanan yang dinilai secara ekonomis. Dan nilai waktu dikaitkan dengan besaran sejumlah uang yang dikeluarkan pengguna jalan untuk menghemat satu unit waktu perjalanan. Dalam Tugas akhir ini digunakan nilai waktu per golongan, sebagai berikut :

- Gol. I = Rp 48.052,- / jam / kendaraan
- Gol. IIa = Rp 72.482,- / jam / kendaraan
- Gol. IIb = Rp 53.842,- / jam / kendaraan
- SM = Rp 12.013,- / jam / kendaraan

Nilai waktu sepanjang umur rencana akan mengalami kenaikan harga setiap tahunnya, maka untuk menghitung nilai waktu di tahun – tahun berikutnya akan dipengaruhi oleh kenaikan inflasi di tiap tahunnya berdasarkan dari data tingkat inflasi Bank Indonesia, sebagai berikut :

Tabel 5.15 Tingkat Inflasi Bank Indonesia

Mei-17	4,33%	Jul-16	3,21%
Apr-17	4,17%	Jun-16	3,45%
Mar-17	3,61%	Mei-16	3,33%
Feb-17	3,83%	Apr-16	3,60%
Jan-17	3,49%	Mar-16	4,45%
Des-16	3,02%	Feb-16	4,42%
Nov-16	3,58%	Jan-16	4,14%
Okt-16	3,31%	Des-15	3,35%
Sep-16	3,07%	Nov-15	4,89%
Agu-16	2,79%	Okt-15	6,25%
Rata - Rata Inflasi BI			4%

(Sumber : <http://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data>)

Dari data inflasi selama 2 tahun sejak 2015 sampai 2017 diatas maka dapat ditentukan kenaikan tingkat inflasi sebesar 4 % yang didapatkan dari rata – rata inflasi Bank Indonesia. Maka analisis nilai waktu per tahunnya dapat dianalisis sebagai berikut :

Tabel 5.16 Inflasi Nilai Waktu (Rp/jam/kendaraan)

Tahun	Nilai Waktu			Nilai Kalibrasi	Tahun Ke - n	F/P = (F/P,4%) h=(1+0,04)^(i)	Nilai Waktu Inflasi			
	Gol I	Gol IIa	Gol IIb				Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
	a	b	c				j	k	L	M
2016	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	0	1	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	Rp12.013
2017	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	1	1,04	Rp 49.974	Rp 75.382	Rp 55.995	Rp12.494
2018	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	2	1,082	Rp 51.992	Rp 78.426	Rp 58.257	Rp12.998
2019	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	3	1,125	Rp 54.059	Rp 81.543	Rp 60.572	Rp13.515
2020	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	4	1,17	Rp 56.221	Rp 84.804	Rp 62.995	Rp14.055
2021	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	5	1,217	Rp 58.479	Rp 88.211	Rp 65.525	Rp14.620
2022	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	6	1,266	Rp 60.834	Rp 91.763	Rp 68.164	Rp15.208
2023	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	7	1,316	Rp 63.236	Rp 95.387	Rp 70.856	Rp15.809
2024	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	8	1,369	Rp 65.783	Rp 99.228	Rp 73.709	Rp16.446
2025	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	9	1,424	Rp 68.426	Rp 103.215	Rp 76.671	Rp17.107
2026	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	10	1,481	Rp 71.165	Rp 107.346	Rp 79.740	Rp17.791
2027	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	11	1,54	Rp 74.000	Rp 111.623	Rp 82.916	Rp18.500
2028	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	12	1,602	Rp 76.979	Rp 116.117	Rp 86.254	Rp19.245
2029	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	13	1,666	Rp 80.055	Rp 120.756	Rp 89.700	Rp20.014
2030	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	14	1,732	Rp 83.226	Rp 125.539	Rp 93.254	Rp20.807
2031	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	15	1,801	Rp 86.542	Rp 130.541	Rp 96.969	Rp21.635
2032	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	16	1,873	Rp 90.001	Rp 135.759	Rp 100.845	Rp22.500
2033	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	17	1,948	Rp 93.605	Rp 141.196	Rp 104.884	Rp23.401

Lanjutan Tabel 5.16

2034	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	18	2,026	Rp 97.353	Rp 146.849	Rp 109.083	Rp24.338
2035	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	19	2,107	Rp 101.246	Rp 152.720	Rp 113.444	Rp25.311
2036	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	20	2,192	Rp 105.330	Rp 158.881	Rp 118.021	Rp26.332
2037	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	21	2,279	Rp 109.511	Rp 165.187	Rp 122.705	Rp27.378
2038	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	22	2,37	Rp 113.883	Rp 171.783	Rp 127.605	Rp28.471
2039	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	23	2,465	Rp 118.448	Rp 178.669	Rp 132.720	Rp29.612
2040	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	24	2,564	Rp 123.205	Rp 185.845	Rp 138.050	Rp30.801
2041	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	25	2,666	Rp 128.107	Rp 193.238	Rp 143.542	Rp32.027
2042	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	26	2,773	Rp 133.248	Rp 200.994	Rp 149.303	Rp33.312
2043	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	27	2,884	Rp 138.582	Rp 209.039	Rp 155.279	Rp34.645
2044	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	28	2,999	Rp 144.108	Rp 217.375	Rp 161.471	Rp36.027
2045	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	29	3,119	Rp 149.874	Rp 226.072	Rp 167.932	Rp37.469
2046	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	30	3,244	Rp 155.881	Rp 235.133	Rp 174.662	Rp38.970
2047	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	31	3,374	Rp 162.127	Rp 244.555	Rp 181.662	Rp40.532
2048	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	32	3,509	Rp 168.614	Rp 254.341	Rp 188.930	Rp42.154
2049	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	33	3,649	Rp 175.342	Rp 264.488	Rp 196.468	Rp43.835
2050	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	34	3,795	Rp 182.357	Rp 275.070	Rp 204.329	Rp45.589
2051	Rp 48.052	Rp 72.482	Rp 53.842	5,86	35	3,947	Rp 189.661	Rp 286.088	Rp 212.513	Rp47.415

(Sumber : Perhitungan Nilai Waktu)

Dari semua hasil perhitungan dan analisis diatas maka dapat dihitung biaya total nilai waktu selama setahun dengan cara :

$$\text{Arus LHRT } (Q_{\text{LHRT}}) \times \text{Travel Time} \times \text{Inflasi Nilai waktu}$$

Sehingga akan menghasilkan biaya penghematan Nilai waktu sebagai berikut ini :

$$\text{Saving nilai waktu} = \text{Nilai waktu}_{\text{without project}} - \text{Nilai waktu}_{\text{with project}}$$

Tabel 5.17 Total Penghematan Nilai Waktu

Saving Nilai Waktu				
	Tahun	Nilai Waktu Without Project	Nilai Waktu With Project	Saving
0	2016	Rp184.003.803	Rp30.739.112	Rp153.264.691
1	2017	Rp203.032.567	Rp34.679.196	Rp168.353.371
2	2018	Rp224.106.156	Rp39.463.762	Rp184.642.394
3	2019	Rp247.197.419	Rp46.647.462	Rp200.549.957
4	2020	Rp272.751.590	Rp53.073.920	Rp219.677.670
5	2021	Rp300.992.289	Rp60.596.356	Rp240.395.933
6	2022	Rp332.181.765	Rp67.408.442	Rp264.773.323
7	2023	Rp366.333.696	Rp74.695.784	Rp291.637.912
8	2024	Rp404.300.873	Rp83.635.046	Rp320.665.828
9	2025	Rp446.166.530	Rp93.890.543	Rp352.275.987
10	2026	Rp492.252.953	Rp105.706.008	Rp386.546.946
11	2027	Rp543.021.482	Rp118.387.084	Rp424.634.398
12	2028	Rp599.232.069	Rp132.385.131	Rp466.846.939
13	2029	Rp661.092.220	Rp146.071.707	Rp515.020.513
14	2030	Rp729.091.302	Rp161.121.102	Rp567.970.199
15	2031	Rp804.259.569	Rp177.752.876	Rp626.506.693
16	2032	Rp887.282.743	Rp196.124.757	Rp691.157.985

Lanjutan Tabel 5.17

17	2033	Rp978.907.453	Rp216.418.338	Rp762.489.115
18	2034	Rp1.080.002.684	Rp238.799.438	Rp841.203.246
19	2035	Rp1.191.446.881	Rp263.469.240	Rp927.977.641
20	2036	Rp1.314.868.223	Rp290.785.138	Rp1.024.083.085
21	2037	Rp1.450.169.112	Rp320.719.628	Rp1.129.449.484
22	2038	Rp1.599.705.007	Rp353.831.983	Rp1.245.873.024
23	2039	Rp1.764.913.314	Rp390.425.364	Rp1.374.487.950
24	2040	Rp1.947.346.393	Rp430.825.625	Rp1.516.520.768
25	2041	Rp2.147.837.539	Rp475.209.340	Rp1.672.628.198
26	2042	Rp2.369.780.888	Rp524.363.609	Rp1.845.417.279
27	2043	Rp2.614.384.964	Rp578.523.582	Rp2.035.861.382
28	2044	Rp2.883.805.552	Rp638.173.242	Rp2.245.632.310
29	2045	Rp3.181.415.446	Rp704.062.477	Rp2.477.352.969
30	2046	Rp3.509.967.180	Rp776.784.863	Rp2.733.182.317
31	2047	Rp3.872.428.476	Rp857.029.239	Rp3.015.399.237
32	2048	Rp4.271.970.182	Rp945.525.893	Rp3.326.444.289
33	2049	Rp4.712.262.505	Rp1.043.002.725	Rp3.669.259.780
34	2050	Rp5.198.451.285	Rp1.150.679.253	Rp4.047.772.032
35	2051	Rp5.734.947.762	Rp1.269.507.148	Rp4.465.440.614
36	2052	Rp6.325.211.060	Rp1.400.266.135	Rp4.924.944.925
37	2053	Rp6.979.068.289	Rp1.545.071.750	Rp5.433.996.538
38	2054	Rp7.697.777.732	Rp1.704.212.971	Rp5.993.564.760
39	2055	Rp8.492.663.154	Rp1.880.264.697	Rp6.612.398.458
40	2056	Rp9.369.309.146	Rp2.074.420.331	Rp7.294.888.815

(Sumber : Perhitungan Nilai Waktu)

5.2.6 Analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Net Present Value* (NPV) dari Aspek Ekonomi

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui rasio dari keuntungan dengan biaya investasi proyek pengembangan *Interchange* Semanggi. BCR didapatkan dengan membagi jumlah keuntungan dengan jumlah investasi proyek. Jika $BCR \geq 1$, maka proyek tersebut dianggap layak. Ada pun telah diketahui pada sub bab sebelumnya untuk besarnya nilai investasi dan biaya pemeliharaan yaitu :

- Biaya investasi = Rp 345.067.000.000,-
- Biaya Pemeliharaan = Rp 6.901.340.000,-
- Tingkat suku bunga = 7,25 % (BI rate) flat

Tabel 5.18 Prosentase BI Rate Bank Indonesia

BI Rate			
Tahun	Rate	Tahun	Rate
2016 juli	6,50%	2015 Sept	7,50%
2016 Juni	6,50%	2015 Agustus	7,50%
2016 Mei	6,75%	2015 Juli	7,50%
2016 April	6,75%	2015 Juni	7,50%
2016 Maret	6,75%	2015 Mei	7,50%
2016 Feb	7,00%	2015 April	7,50%
2016 Jan	7,25%	2015 Maret	7,50%
2015 Des	7,50%	2015 Feb	7,50%
2015 Nop	7,50%	2015 Jan	7,75%
2015 Okt	7,50%		
Avarege		7,25%	

(Sumber : <http://www.bi.go.id/id/moneter/bi-rate/data>)

Tabel 5.19 Analisis Nilai BCR

Tahun ke - n	Total Benefit	Total Cost	BI rate	I	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
				(P/F,i%,n)		
0	Rp0	Rp345.067.000.000	7,25%	1	Rp345.067.000.000	Rp0
1	Rp17.203.103.350	Rp6.901.340.000	7,25%	0,932400932	Rp6.434.815.851	Rp16.040.189.603
2	Rp17.974.573.668	Rp7.039.366.800	7,25%	0,869371499	Rp6.119.824.865	Rp15.626.582.049
3	Rp18.169.908.103	Rp7.180.154.136	7,25%	0,810602796	Rp5.820.253.019	Rp14.728.578.312
4	Rp19.062.639.866	Rp7.323.757.219	7,25%	0,755806803	Rp5.535.345.528	Rp14.407.672.891
5	Rp19.798.926.253	Rp7.470.232.363	7,25%	0,704714968	Rp5.264.384.558	Rp13.952.599.674
6	Rp20.911.613.689	Rp7.619.637.010	7,25%	0,657076893	Rp5.006.687.412	Rp13.740.538.149
7	Rp22.136.473.164	Rp7.772.029.751	7,25%	0,612659108	Rp4.761.604.811	Rp13.562.111.895
8	Rp23.282.402.102	Rp7.927.470.346	7,25%	0,571243923	Rp4.528.519.261	Rp13.299.930.718
9	Rp24.460.260.092	Rp8.086.019.752	7,25%	0,532628367	Rp4.306.843.493	Rp13.028.228.380
10	Rp25.659.544.654	Rp8.247.740.148	7,25%	0,496623186	Rp4.096.018.987	Rp12.743.124.809
11	Rp26.961.157.491	Rp8.412.694.950	7,25%	0,463051921	Rp3.895.514.561	Rp12.484.415.778
12	Rp28.380.266.551	Rp8.580.948.849	7,25%	0,431750043	Rp3.704.825.037	Rp12.253.181.310
13	Rp30.124.176.294	Rp8.752.567.826	7,25%	0,402564143	Rp3.523.469.965	Rp12.126.913.209
14	Rp31.977.212.012	Rp8.927.619.183	7,25%	0,375351182	Rp3.350.992.414	Rp12.002.684.331

Lanjutan Tabel 5.19

Tahun ke - n	Total Benefit	Total Cost	BI rate	I	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
				(P/F, i° ,n)		
15	Rp33.947.444.497	Rp9.106.171.567	7,25%	0,349977792	Rp3.186.957.821	Rp11.880.851.677
16	Rp36.035.021.612	Rp9.288.294.998	7,25%	0,32631962	Rp3.030.952.892	Rp11.758.934.552
17	Rp38.249.087.780	Rp9.474.060.898	7,25%	0,304260718	Rp2.882.584.569	Rp11.637.694.901
18	Rp40.604.080.031	Rp9.663.542.116	7,25%	0,283692977	Rp2.741.479.031	Rp11.519.092.339
19	Rp43.107.714.426	Rp9.856.812.958	7,25%	0,264515596	Rp2.607.280.756	Rp11.402.662.782
20	Rp45.773.348.802	Rp10.053.949.217	7,25%	0,246634589	Rp2.479.651.628	Rp11.289.291.047
21	Rp48.608.461.734	Rp10.255.028.202	7,25%	0,22996232	Rp2.358.270.080	Rp11.178.114.647
22	Rp51.611.723.491	Rp10.460.128.766	7,25%	0,214417082	Rp2.242.830.286	Rp11.066.435.141
23	Rp54.797.845.458	Rp10.669.331.341	7,25%	0,199922687	Rp2.133.041.391	Rp10.955.332.509
24	Rp58.191.362.658	Rp10.882.717.968	7,25%	0,1864081	Rp2.028.626.777	Rp10.847.341.339
25	Rp61.801.188.786	Rp11.100.372.327	7,25%	0,173807086	Rp1.929.323.369	Rp10.741.484.539
26	Rp65.634.677.907	Rp11.322.379.774	7,25%	0,162057889	Rp1.834.880.966	Rp10.636.617.355
27	Rp69.716.672.796	Rp11.548.827.369	7,25%	0,151102927	Rp1.745.061.618	Rp10.534.393.315
28	Rp74.055.485.213	Rp11.779.803.917	7,25%	0,14088851	Rp1.659.639.021	Rp10.433.566.965
29	Rp78.672.938.076	Rp12.015.399.995	7,25%	0,131364578	Rp1.578.397.950	Rp10.334.837.314

Lanjutan Tabel 5.19

Tahun ke - n	Total Benefit	Total Cost	BI rate	I	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
				(P/F,i%,n)		
30	Rp83.587.838.359	Rp12.255.707.995	7,25%	0,122484455	Rp1.501.133.715	Rp10.238.210.830
31	Rp88.809.883.927	Rp12.500.822.155	7,25%	0,11420462	Rp1.427.651.645	Rp10.142.499.054
32	Rp94.355.135.058	Rp12.750.838.598	7,25%	0,106484494	Rp1.357.766.599	Rp10.047.358.837
33	Rp100.258.126.789	Rp13.005.855.370	7,25%	0,099286242	Rp1.291.302.500	Rp9.954.252.612
34	Rp106.535.105.002	Rp13.265.972.477	7,25%	0,092574584	Rp1.228.091.888	Rp9.862.443.066
35	Rp113.209.962.720	Rp13.531.291.927	7,25%	0,086316629	Rp1.167.975.502	Rp9.771.902.326
36	Rp120.311.476.960	Rp13.801.917.765	7,25%	0,080481705	Rp1.110.801.876	Rp9.682.872.816
37	Rp127.878.341.273	Rp14.077.956.121	7,25%	0,075041217	Rp1.056.426.959	Rp9.596.146.348
38	Rp135.934.505.479	Rp14.359.515.243	7,25%	0,069968501	Rp1.004.713.751	Rp9.511.133.533
39	Rp144.507.245.529	Rp14.646.705.548	7,25%	0,065238695	Rp955.531.959	Rp9.427.464.149
40	Rp153.633.353.549	Rp14.939.639.659	7,25%	0,06082862	Rp908.757.668	Rp9.345.304.922

(Sumber : Perhitungan Nilai BCR)

Dari tabel diatas maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- Total Benefit = Rp 463.792.990.024,58
- Total Cost = Rp 458.865.231.981,12

Sehingga didapatkan nilai $BCR = \frac{\text{Rp } 463.792.990.024,58}{\text{Rp } 458.865.231.981,12} = \mathbf{1,011 > 1}$

Maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan simpang susun Semanggi dikatakan **“LAYAK”** secara ekonomi.

Tabel 5.20 Analisis Net Present Value (NPV)

Tahun ke - n	Total Benefit	Total Cost	BI rate	I (P/F,i%,n)	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)	NPV
0	Rp0	Rp345.067.000.000	7,25%	1	Rp345.067.000.000	Rp0	-Rp345.067.000.000
1	Rp17.203.103.350	Rp6.901.340.000	7,25%	0,932400932	Rp6.434.815.851	Rp16.040.189.603	Rp9.605.373.752
2	Rp17.974.573.668	Rp7.039.366.800	7,25%	0,869371499	Rp6.119.824.865	Rp15.626.582.049	Rp9.506.757.184
3	Rp18.169.908.103	Rp7.180.154.136	7,25%	0,810602796	Rp5.820.253.019	Rp14.728.578.312	Rp8.908.325.294
4	Rp19.062.639.866	Rp7.323.757.219	7,25%	0,755806803	Rp5.535.345.528	Rp14.407.672.891	Rp8.872.327.362
5	Rp19.798.926.253	Rp7.470.232.363	7,25%	0,704714968	Rp5.264.384.558	Rp13.952.599.674	Rp8.688.215.116
6	Rp20.911.613.689	Rp7.619.637.010	7,25%	0,657076893	Rp5.006.687.412	Rp13.740.538.149	Rp8.733.850.737
7	Rp22.136.473.164	Rp7.772.029.751	7,25%	0,612659108	Rp4.761.604.811	Rp13.562.111.895	Rp8.800.507.083
8	Rp23.282.402.102	Rp7.927.470.346	7,25%	0,571243923	Rp4.528.519.261	Rp13.299.930.718	Rp8.771.411.457
9	Rp24.460.260.092	Rp8.086.019.752	7,25%	0,532628367	Rp4.306.843.493	Rp13.028.228.380	Rp8.721.384.887
10	Rp25.659.544.654	Rp8.247.740.148	7,25%	0,496623186	Rp4.096.018.987	Rp12.743.124.809	Rp8.647.105.822
11	Rp26.961.157.491	Rp8.412.694.950	7,25%	0,463051921	Rp3.895.514.561	Rp12.484.415.778	Rp8.588.901.218
12	Rp28.380.266.551	Rp8.580.948.849	7,25%	0,431750043	Rp3.704.825.037	Rp12.253.181.310	Rp8.548.356.274
13	Rp30.124.176.294	Rp8.752.567.826	7,25%	0,402564143	Rp3.523.469.965	Rp12.126.913.209	Rp8.603.443.244
14	Rp31.977.212.012	Rp8.927.619.183	7,25%	0,375351182	Rp3.350.992.414	Rp12.002.684.331	Rp8.651.691.917
15	Rp33.947.444.497	Rp9.106.171.567	7,25%	0,349977792	Rp3.186.957.821	Rp11.880.851.677	Rp8.693.893.856
16	Rp36.035.021.612	Rp9.288.294.998	7,25%	0,32631962	Rp3.030.952.892	Rp11.758.934.552	Rp8.727.981.659
17	Rp38.249.087.780	Rp9.474.060.898	7,25%	0,304260718	Rp2.882.584.569	Rp11.637.694.901	Rp8.755.110.332

Lanjutan Tabel 5.20

18	Rp40.604.080.031	Rp9.663.542.116	7,25%	0,283692977	Rp2.741.479.031	Rp11.519.092.339	Rp8.777.613.309
19	Rp43.107.714.426	Rp9.856.812.958	7,25%	0,264515596	Rp2.607.280.756	Rp11.402.662.782	Rp8.795.382.026
20	Rp45.773.348.802	Rp10.053.949.217	7,25%	0,246634589	Rp2.479.651.628	Rp11.289.291.047	Rp8.809.639.419
21	Rp48.608.461.734	Rp10.255.028.202	7,25%	0,22996232	Rp2.358.270.080	Rp11.178.114.647	Rp8.819.844.567
22	Rp51.611.723.491	Rp10.460.128.766	7,25%	0,214417082	Rp2.242.830.286	Rp11.066.435.141	Rp8.823.604.855
23	Rp54.797.845.458	Rp10.669.331.341	7,25%	0,199922687	Rp2.133.041.391	Rp10.955.332.509	Rp8.822.291.118
24	Rp58.191.362.658	Rp10.882.717.968	7,25%	0,1864081	Rp2.028.626.777	Rp10.847.341.339	Rp8.818.714.562
25	Rp61.801.188.786	Rp11.100.372.327	7,25%	0,173807086	Rp1.929.323.369	Rp10.741.484.539	Rp8.812.161.171
26	Rp65.634.677.907	Rp11.322.379.774	7,25%	0,162057889	Rp1.834.880.966	Rp10.636.617.355	Rp8.801.736.389
27	Rp69.716.672.796	Rp11.548.827.369	7,25%	0,151102927	Rp1.745.061.618	Rp10.534.393.315	Rp8.789.331.697
28	Rp74.055.485.213	Rp11.779.803.917	7,25%	0,14088851	Rp1.659.639.021	Rp10.433.566.965	Rp8.773.927.944
29	Rp78.672.938.076	Rp12.015.399.995	7,25%	0,131364578	Rp1.578.397.950	Rp10.334.837.314	Rp8.756.439.363
30	Rp83.587.838.359	Rp12.255.707.995	7,25%	0,122484455	Rp1.501.133.715	Rp10.238.210.830	Rp8.737.077.115
31	Rp88.809.883.927	Rp12.500.822.155	7,25%	0,11420462	Rp1.427.651.645	Rp10.142.499.054	Rp8.714.847.409
32	Rp94.355.135.058	Rp12.750.838.598	7,25%	0,106484494	Rp1.357.766.599	Rp10.047.358.837	Rp8.689.592.238
33	Rp100.258.126.789	Rp13.005.855.370	7,25%	0,099286242	Rp1.291.302.500	Rp9.954.252.612	Rp8.662.950.112
34	Rp106.535.105.002	Rp13.265.972.477	7,25%	0,092574584	Rp1.228.091.888	Rp9.862.443.066	Rp8.634.351.178
35	Rp113.209.962.720	Rp13.531.291.927	7,25%	0,086316629	Rp1.167.975.502	Rp9.771.902.326	Rp8.603.926.824
36	Rp120.311.476.960	Rp13.801.917.765	7,25%	0,080481705	Rp1.110.801.876	Rp9.682.872.816	Rp8.572.070.939
37	Rp127.878.341.273	Rp14.077.956.121	7,25%	0,075041217	Rp1.056.426.959	Rp9.596.146.348	Rp8.539.719.389
38	Rp135.934.505.479	Rp14.359.515.243	7,25%	0,069968501	Rp1.004.713.751	Rp9.511.133.533	Rp8.506.419.781
39	Rp144.507.245.529	Rp14.646.705.548	7,25%	0,065238695	Rp955.531.959	Rp9.427.464.149	Rp8.471.932.190
40	Rp153.633.353.549	Rp14.939.639.659	7,25%	0,06082862	Rp908.757.668	Rp9.345.304.922	Rp8.436.547.255
(Sumber : Analisis Nilai NPV)						Total NPV	Rp4.927.758.043

Dari Tabel diatas maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- Benefits = Rp 463.792.990.024,58
- Cost = Rp 458.865.231.981,12

Sehingga didapatkan NPV = **Rp 4.927.758.043,47 > 0**

Maka dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Simpang Susun Semanggi dikatakan “**LAYAK**” secara ekonomi.

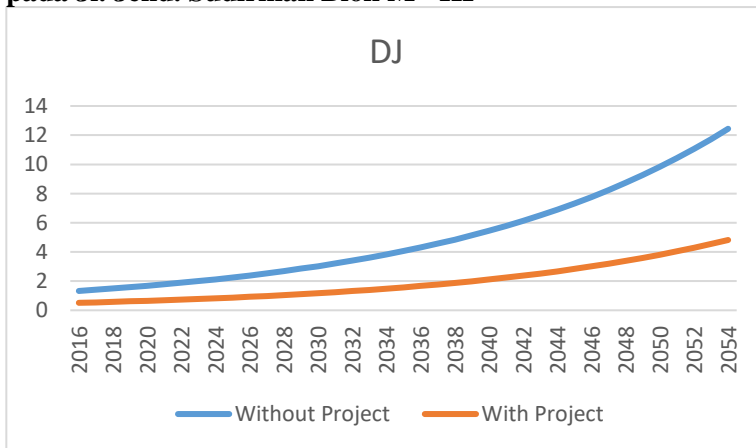
5.3 Analisis Kelayakan Lalu Lintas

Analisis lalu lintas digunakan penurunan derajat kejenuhan sebagai acuan apakah proyek tersebut membuat perubahan pada kondisi jalan eksisting yang macet atau tidak. Berikut adalah hasil penurunan derajat kejenuhan di setiap ruas jalan eksisting:

1 Jalan Jendral Sudirman arah Blok M – HI

Jalan Jendral Sudirman arah Blok M – HI ini adalah jalan terpadat pada lokasi tersebut, sehingga kemacetan pada ruas ini sangat parah.

Grafik 5.1 Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah proyek pada Jl. Jend. Sudirman Blok M - HI



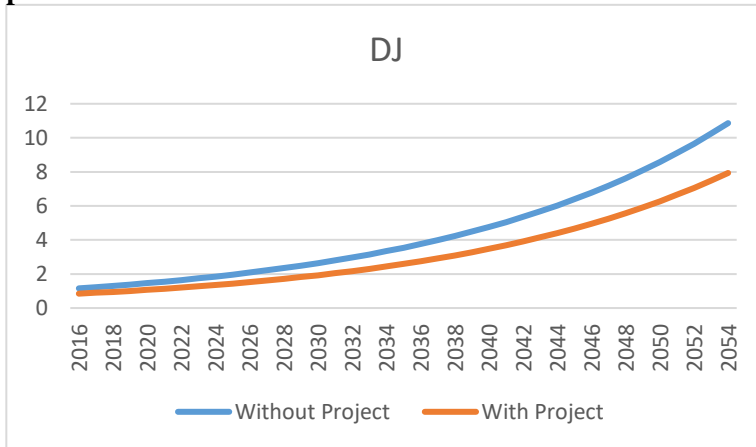
(Sumber : perhitungan derajat kejenuhan)

Derajat kejenuhan pada jalan Jendral Sudirman arah Blok M - HI terdapat penurunan yang cukup drastis yaitu sebesar 61%.

2 Jalan Jendral Sudirman arah HI – Blok M

Pada ruas jalan ini kemacetan juga sama seperti ruas jalan Blok M – HI dikarenakan saat sore hari kendaraan pulang berlawanan arah dengan kemacetan pada pagi hari, namun kemacetan tidak separah pada pagi hari karena saat pulang orang – orang tidak pulang secara barengan.

Grafik 5.2 Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah proyek pada Jl. Jend. Sudirman HI – Blok M

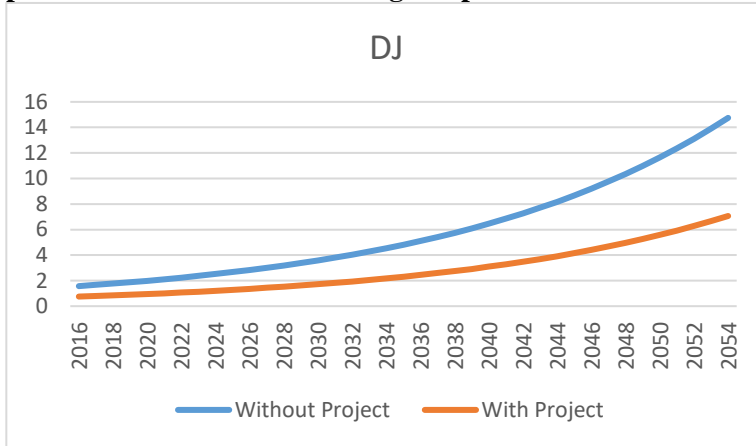


Derajat kejenuhan pada jalan Jendral Sudirman arah HI – Blok M terdapat penurunan yang cukup drastis yaitu sebesar 27%.

3 Jalan Gatot Subroto arah Cawang - Slipi

Jalan Gatot Subroto arah Cawang – Slipi ini adalah jalan terpadat pada lokasi tersebut, sehingga kemacetan pada ruas ini sangat parah. Ditambah pada jalan ini terdapat sepeda motor.

Grafik 5.3 Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah proyek pada Jl. Gatot Subroto Cawang - Slipi



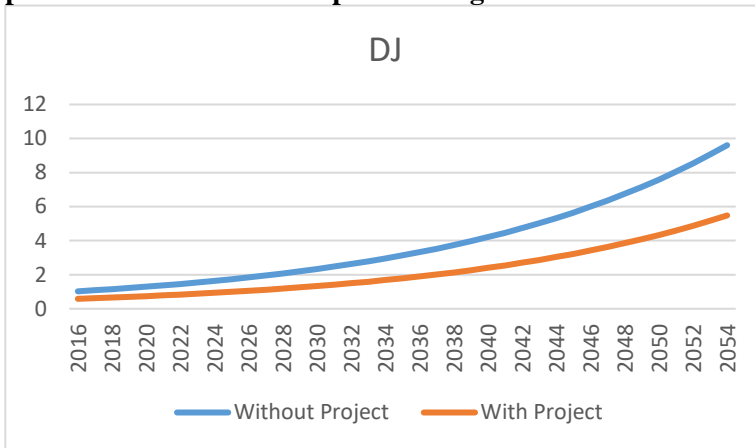
(Sumber : perhitungan derajat kejenuhan)

Derajat kejenuhan pada jalan Gatot Subroto arah Cawang - Slipi terdapat penurunan yang cukup drastis yaitu sebesar 52%.

4 Jalan Gatot Subroto arah Slipi - Cawang

Jalan Gatot Subroto arah Slipi – Cawang ini adalah jalan terpadat pada lokasi tersebut, sehingga kemacetan pada ruas ini sangat parah. Ditambah pada jalan ini terdapat sepeda motor.

Grafik 5.4 Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah proyek pada Jl. Gatot Subroto Slipi - Cawang



(Sumber : perhitungan derajat kejenuhan)

Derajat kejenuhan pada jalan Gatot Subroto arah Slipi - Cawang terdapat penurunan yang cukup drastis yaitu sebesar 43%.

Dapat disimpulkan bahwa proyek ini **LAYAK** dari aspek Lalu Lintas.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perhitungan Analisis Kelayakan dari Aspek Ekonomi, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil perhitungan Derajat Kejenuhan dari Jalan Eksisting (*without project*), bahwa derajat kejenuhan pada Tahun 2016 di Ruas Jalan Gatot Subroto arah Cawang – Slipi = 1,57; Ruas Jalan Gatot Subroto arah Slipi – Cawang = 1,023; Ruas Jalan Jend. Sudirman arah Blok M – HI = 1,324; Ruas Jalan Jend. Sudirman arah HI – Blok M = 1,157. Dan Berdasarkan hasil perhitungan Derajat Kejenuhan dari Jalan Eksisting (*with project*), bahwa derajat kejenuhan pada Tahun 2017 di Ruas Jalan Gatot Subroto arah Cawang – Slipi = 0,798; Ruas Jalan Gatot Subroto arah Slipi – Cawang = 0,618; Ruas Jalan Jend. Sudirman arah Blok M – HI = 0,544; Ruas Jalan Jend. Sudirman arah HI – Blok M = 0,896.
2. Nilai Saving BOK pada tahun 2017 sebesar Rp 17.000.070.782,38
3. Saving Nilai Waktu pada tahun 2017 sebesar Rp 203.032.567,-
4. Nilai BCR sebesar $1,01 > 1$, dan Nilai NPV sebesar Rp 4.927.758.043,47 > 0 , maka proyek dianggap “**LAYAK**” dari Aspek Ekonomi
5. Penurunan Derajat Kejenuhan $> 30\%$ menyebabkan proyek ini dianggap “**LAYAK**” dari Aspek Lalu Lintas

6.2 Saran

Derajat kejenuhan pada Ramp Cawang – HI seharusnya menjadi 3 lajur, karena derajat kejenuhan di ramp tersebut >1 yang dianggap jenuh pada saat *peak hour*. Tetapi dari Aspek Ekonomi dan Aspek Lalu Lintas proyek ini dinyatakan layak dan sebaiknya dioperasikan secepatnya untuk mengurangi kemacetan di daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2010 : **Sensus Penduduk Tahun 2010**
< <http://www.bps.go.id> >
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2014 : **Survey Jumlah Kendaraan Tahun 2014**
< <http://www.bps.go.id> >
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. **Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997**. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014**. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Oglesby, Clarckson H.dan R. Gary Hicks.1999. **Teknik Jalan Raya Edisi Keempat Jilid 1**. Diterjemahkan oleh Ir. Purwo Setianto. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Tamin, Ofyar Z. 2014. **Perencanaan Permodelan & Rekayasa Transportasi Teori, Contoh Soal dan Aplikasi**: Penerbit ITB, Bandung
- Wahyu Budi Prakoso. 2011. **Studi Kelayakan Jalan Tol Solo – Ngawi Ditinjau Dari Aspek Ekonomi dan Finansial**. Tugas Akhir. Program S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP. Surabaya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN 1 : DATA *TRAFFIC COUNTING*

1 Jl. Jend. Sudirman Ruas HI – Blok M

Waktu	Gol I	Gol Ila	Gol Iib
	LV	MHV	LB
Faktor EKR	1	1	1,2
JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	126	5	3
05,15 - 05,30	149	8	3
05,30 - 05,45	331	7	7
05,45 - 06,00	363	5	5
06,00 - 06,15	463	10	5
06,15 - 06,30	694	5	4
06,30 - 06,45	1160	6	3
06,45 - 07,00	1126	8	3
07,00 - 07,15	1114	11	4
07,15 - 07,30	1055	4	2
07,30 - 07,45	1202	2	3
07,45 - 08,00	1119	0	5
08,00 - 08,15	1321	2	6
08,15 - 08,30	1496	3	5
08,30 - 08,45	1460	4	7
08,45 - 09,00	1151	3	5
09,00 - 09,15	1055	1	4
09,15 - 09,30	981	4	6
09,30 - 09,45	1109	5	8
09,45 - 10,00	999	2	4
10,00 - 10,15	1059	0	5
10,15 - 10,30	984	2	2
10,30 - 10,45	820	4	3
10,45 - 11,00	754	1	3
11,00 - 11,15	800	1	2
11,15 - 11,30	785	2	2
11,30 - 11,45	790	0	3
11,45 - 12,00	815	3	4
12,00 - 12,15	767	2	3
12,15 - 12,30	1134	3	3
12,30 - 12,45	986	2	2
12,45 - 13,00	878	2	1
13,00 - 13,15	925	1	3

13,15 - 13,30	893	1	2
13,30 - 13,45	875	1	0
13,45 - 14,00	725	1	2
14,00 - 14,15	876	0	2
14,15 - 14,30	850	1	1
14,30 - 14,45	924	0	2
14,45 - 15,00	996	0	0
15,00 - 15,15	978	1	3
15,15 - 15,30	870	0	0
15,30 - 15,45	878	0	2
15,45 - 16,00	896	3	2
16,00 - 16,15	1069	2	3
16,15 - 16,30	989	2	3
16,30 - 16,45	1355	6	4
16,45 - 17,00	1499	7	3
17,00 - 17,15	1194	13	5
17,15 - 17,30	1103	2	2
17,30 - 17,45	1208	6	2
17,45 - 18,00	1230	6	3
18,00 - 18,15	1140	5	2
18,15 - 18,30	1203	4	3
18,30 - 18,45	1441	3	2
18,45 - 19,00	1500	2	1
19,00 - 19,15	1435	1	0
19,15 - 19,30	1250	0	4
19,30 - 19,45	1017	0	7
19,45 - 20,00	948	0	12
20,00 - 20,15	1111	2	9
20,15 - 20,30	964	4	2
20,30 - 20,45	875	0	6
20,45 - 21,00	850	0	6
21,00 - 21,15	868	3	1
21,15 - 21,30	849	2	1
21,30 - 21,45	758	1	8
21,45 - 22,00	740	2	7
22,00 - 22,15	735	0	5
22,15 - 22,30	760	2	5
22,30 - 22,45	754	0	0
22,45 - 23,00	734	0	0

2 Jl. Jend. Sudirman Blok M – HI

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
	LV	MHV	LB
Faktor EKR	1	1	1,2
JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	318	18	2
05,15 - 05,30	363	37	5
05,30 - 05,45	560	40	6
05,45 - 06,00	244	51	5
06,00 - 06,15	900	61	12
06,15 - 06,30	960	45	7
06,30 - 06,45	1036	44	13
06,45 - 07,00	1002	54	7
07,00 - 07,15	993	28	11
07,15 - 07,30	1030	29	11
07,30 - 07,45	1007	22	7
07,45 - 08,00	984	27	7
08,00 - 08,15	911	21	8
08,15 - 08,30	912	21	11
08,30 - 08,45	983	19	13
08,45 - 09,00	925	14	8
09,00 - 09,15	856	16	10
09,15 - 09,30	816	14	6
09,30 - 09,45	796	19	17
09,45 - 10,00	700	11	8
10,00 - 10,15	924	8	9
10,15 - 10,30	909	23	6
10,30 - 10,45	956	8	9
10,45 - 11,00	847	13	8
11,00 - 11,15	897	15	5
11,15 - 11,30	879	11	8
11,30 - 11,45	957	6	5
11,45 - 12,00	895	10	5
12,00 - 12,15	914	20	8
12,15 - 12,30	849	9	10
12,30 - 12,45	833	8	3
12,45 - 13,00	893	30	7
13,00 - 13,15	850	12	6
13,15 - 13,30	896	9	3
13,30 - 13,45	925	12	8
13,45 - 14,00	912	7	6
14,00 - 14,15	809	7	4
14,15 - 14,30	988	23	7
14,30 - 14,45	835	12	8
14,45 - 15,00	885	5	6
15,00 - 15,15	820	10	4
15,15 - 15,30	767	6	2
15,30 - 15,45	746	10	4
15,45 - 16,00	763	19	5
16,00 - 16,15	865	10	6
16,15 - 16,30	887	7	6
16,30 - 16,45	865	10	4

16,45 - 17,00	440	8	3
17,00 - 17,15	548	18	4
17,15 - 17,30	703	20	2
17,30 - 17,45	496	6	1
17,45 - 18,00	485	8	2
18,00 - 18,15	738	19	1
18,15 - 18,30	676	19	1
18,30 - 18,45	497	15	2
18,45 - 19,00	520	9	0
19,00 - 19,15	657	3	1
19,15 - 19,30	626	4	2
19,30 - 19,45	589	6	1
19,45 - 20,00	577	5	0
20,00 - 20,15	538	2	1
20,15 - 20,30	531	3	2
20,30 - 20,45	629	10	4
20,45 - 21,00	744	9	2
21,00 - 21,15	651	5	3
21,15 - 21,30	587	7	4
21,30 - 21,45	892	8	3
21,45 - 22,00	540	6	0
22,00 - 22,15	543	3	8
22,15 - 22,30	515	5	6
22,30 - 22,45	467	4	3
22,45 - 23,00	428	3	1

3 Jl. Gatot Subroto Slipi – Cawang

Waktu	Gol I	Gol Ila	Gol Iib
	LV	MHV	LB
Faktor EKR	1	1	1,2
JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	100	5	3
05,15 - 05,30	130	4	2
05,30 - 05,45	160	3	0
05,45 - 06,00	130	4	0
06,00 - 06,15	106	1	2
06,15 - 06,30	175	0	3
06,30 - 06,45	230	2	3
06,45 - 07,00	326	10	3
07,00 - 07,15	308	3	4
07,15 - 07,30	264	5	2
07,30 - 07,45	257	8	5
07,45 - 08,00	277	3	5
08,00 - 08,15	274	4	5
08,15 - 08,30	402	3	4
08,30 - 08,45	347	4	7
08,45 - 09,00	244	4	6
09,00 - 09,15	210	4	2
09,15 - 09,30	174	3	4
09,30 - 09,45	330	2	5
09,45 - 10,00	274	1	4
10,00 - 10,15	157	7	4
10,15 - 10,30	384	0	2
10,30 - 10,45	299	14	3
10,45 - 11,00	252	1	4
11,00 - 11,15	293	2	5
11,15 - 11,30	389	2	1
11,30 - 11,45	485	5	0
11,45 - 12,00	315	0	3
12,00 - 12,15	342	2	4
12,15 - 12,30	317	0	2
12,30 - 12,45	305	0	6
12,45 - 13,00	263	1	1
13,00 - 13,15	283	0	5
13,15 - 13,30	286	1	3

13,30 - 13,45	300	4	2
13,45 - 14,00	285	1	2
14,00 - 14,15	314	0	1
14,15 - 14,30	241	2	13
14,30 - 14,45	241	0	3
14,45 - 15,00	261	0	3
15,00 - 15,15	266	0	1
15,15 - 15,30	305	1	3
15,30 - 15,45	252	0	3
15,45 - 16,00	339	0	4
16,00 - 16,15	165	0	2
16,15 - 16,30	135	0	2
16,30 - 16,45	270	0	2
16,45 - 17,00	71	2	0
17,00 - 17,15	174	0	3
17,15 - 17,30	137	3	6
17,30 - 17,45	145	0	2
17,45 - 18,00	155	1	0
18,00 - 18,15	137	2	1
18,15 - 18,30	287	2	6
18,30 - 18,45	171	0	2
18,45 - 19,00	146	0	3
19,00 - 19,15	240	0	2
19,15 - 19,30	217	1	2
19,30 - 19,45	156	0	2
19,45 - 20,00	147	8	6
20,00 - 20,15	148	0	3
20,15 - 20,30	282	1	3
20,30 - 20,45	176	0	2
20,45 - 21,00	185	0	0
21,00 - 21,15	179	0	1
21,15 - 21,30	197	0	0
21,30 - 21,45	187	1	1
21,45 - 22,00	210	1	5
22,00 - 22,15	177	2	7
22,15 - 22,30	154	1	8
22,30 - 22,45	147	2	6
22,45 - 23,00	135	1	9

4 Jl. Gatot Subroto Cawang – Slipi

Waktu	Gol I	Gol Iia	Gol Iib
	LV	MHV	LB
Faktor EKR	1	1	1,2
JAM	JENIS A	JENIS B	JENIS C
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	108	43	19,2
05,15 - 05,30	151	33	16,8
05,30 - 05,45	254	21	8,4
05,45 - 06,00	281	19	9,6
06,00 - 06,15	314	26	7,2
06,15 - 06,30	327	10	8,4
06,30 - 06,45	406	16	10,8
06,45 - 07,00	361	14	7,2
07,00 - 07,15	342	13	8,4
07,15 - 07,30	321	22	14,4
07,30 - 07,45	248	19	9,6
07,45 - 08,00	268	12	12
08,00 - 08,15	265	8	8,4
08,15 - 08,30	280	15	8,4
08,30 - 08,45	276	12	6
08,45 - 09,00	219	14	9,6
09,00 - 09,15	362	13	12
09,15 - 09,30	318	26	6
09,30 - 09,45	338	22	6
09,45 - 10,00	306	24	8,4
10,00 - 10,15	363	19	10,8
10,15 - 10,30	382	21	13,2
10,30 - 10,45	437	38	2,4
10,45 - 11,00	379	22	6

11,00 - 11,15	331	16	3,6
11,15 - 11,30	479	45	3,6
11,30 - 11,45	153	27	6
11,45 - 12,00	427	31	8,4
12,00 - 12,15	438	30	4,8
12,15 - 12,30	456	26	6
12,30 - 12,45	428	24	4,8
12,45 - 13,00	488	31	6
13,00 - 13,15	474	26	9,6
13,15 - 13,30	480	19	8,4
13,30 - 13,45	365	28	4,8
13,45 - 14,00	358	24	4,8
14,00 - 14,15	354	11	2,4
14,15 - 14,30	390	33	7,2
14,30 - 14,45	571	44	6
14,45 - 15,00	440	21	2,4
15,00 - 15,15	424	25	3,6
15,15 - 15,30	268	8	0
15,30 - 15,45	509	32	10,8
15,45 - 16,00	313	25	6
16,00 - 16,15	396	26	2,4
16,15 - 16,30	153	13	2,4
16,30 - 16,45	276	20	1,2
16,45 - 17,00	433	33	6
17,00 - 17,15	317	15	6
17,15 - 17,30	325	11	7,2
17,30 - 17,45	407	23	4,8
17,45 - 18,00	357	14	8,4
18,00 - 18,15	232	9	3,6

18,15 - 18,30	369	18	6
18,30 - 18,45	318	20	9,6
18,45 - 19,00	341	15	4,8
19,00 - 19,15	229	9	6
19,15 - 19,30	276	12	3,6
19,30 - 19,45	299	16	7,2
19,45 - 20,00	307	23	10,8
20,00 - 20,15	264	19	4,8
20,15 - 20,30	321	15	82,8
20,30 - 20,45	292	21	6
20,45 - 21,00	335	13	3,6
21,00 - 21,15	352	18	9,6
21,15 - 21,30	543	20	3,6
21,30 - 21,45	373	9	2,4
21,45 - 22,00	346	24	8,4
22,00 - 22,15	358	269	10,8
22,15 - 22,30	332	18	15,6
22,30 - 22,45	316	16	19,2
22,45 - 23,00	284	19	14,4

5 Arus Cawang – HI

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
	LV	MHV	LB
Faktor EKR	1	1	1,2
JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	105	8	1
05,15 - 05,30	243	22	3
05,30 - 05,45	572	24	3
05,45 - 06,00	618	29	4
06,00 - 06,15	1307	27	11
06,15 - 06,30	1346	33	10
06,30 - 06,45	1094	24	7
06,45 - 07,00	1134	16	5
07,00 - 07,15	1002	17	6
07,15 - 07,30	1007	22	11
07,30 - 07,45	827	11	8
07,45 - 08,00	700	12	5
08,00 - 08,15	836	13	5
08,15 - 08,30	688	13	7
08,30 - 08,45	663	11	11
08,45 - 09,00	572	8	7
09,00 - 09,15	901	9	14
09,15 - 09,30	622	9	5
09,30 - 09,45	757	13	12
09,45 - 10,00	861	12	11
10,00 - 10,15	704	4	3
10,15 - 10,30	604	7	2
10,30 - 10,45	784	3	4
10,45 - 11,00	656	6	6
11,00 - 11,15	618	7	3
11,15 - 11,30	689	8	2
11,30 - 11,45	630	5	3
11,45 - 12,00	580	9	2
12,00 - 12,15	643	4	5
12,15 - 12,30	595	5	3
12,30 - 12,45	574	5	6
12,45 - 13,00	570	5	4
13,00 - 13,15	602	5	1
13,15 - 13,30	676	4	2
13,30 - 13,45	640	7	3
13,45 - 14,00	610	5	4
14,00 - 14,15	518	7	2
14,15 - 14,30	689	16	2
14,30 - 14,45	710	7	3
14,45 - 15,00	743	5	5
15,00 - 15,15	410	3	2
15,15 - 15,30	455	5	1
15,30 - 15,45	533	15	5
15,45 - 16,00	512	8	3
16,00 - 16,15	400	8	4
16,15 - 16,30	260	9	4
16,30 - 16,45	352	6	4

16,45 - 17,00	228	12	2
17,00 - 17,15	134	9	2
17,15 - 17,30	358	23	2
17,30 - 17,45	176	8	3
17,45 - 18,00	228	9	2
18,00 - 18,15	191	6	1
18,15 - 18,30	273	9	2
18,30 - 18,45	370	14	3
18,45 - 19,00	286	6	2
19,00 - 19,15	230	5	3
19,15 - 19,30	273	4	4
19,30 - 19,45	195	3	2
19,45 - 20,00	230	4	5
20,00 - 20,15	262	4	3
20,15 - 20,30	295	2	3
20,30 - 20,45	465	11	2
20,45 - 21,00	448	8	2
21,00 - 21,15	478	2	1
21,15 - 21,30	669	8	1
21,30 - 21,45	647	4	1
21,45 - 22,00	700	5	0
22,00 - 22,15	361	5	3
22,15 - 22,30	489	8	3
22,30 - 22,45	382	4	1
22,45 - 23,00	297	2	1

6 Arus Slipi – Blok M

Waktu	Gol I	Gol Ila	Gol Iib
	LV	MHV	LB
Faktor EKR	1	1	1,2
JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	150	30	7
05,15 - 05,30	190	20	8
05,30 - 05,45	249	29	9
05,45 - 06,00	390	34	8
06,00 - 06,15	624	19	3
06,15 - 06,30	775	14	6
06,30 - 06,45	675	16	5
06,45 - 07,00	490	20	7
07,00 - 07,15	652	23	8
07,15 - 07,30	603	16	17
07,30 - 07,45	573	24	4
07,45 - 08,00	676	21	6
08,00 - 08,15	625	32	8
08,15 - 08,30	561	25	8
08,30 - 08,45	544	22	16
08,45 - 09,00	420	19	11
09,00 - 09,15	422	12	8
09,15 - 09,30	340	11	8
09,30 - 09,45	291	17	7
09,45 - 10,00	352	21	8
10,00 - 10,15	329	17	8
10,15 - 10,30	220	6	4
10,30 - 10,45	540	21	7
10,45 - 11,00	555	21	6
11,00 - 11,15	658	10	8
11,15 - 11,30	626	7	12
11,30 - 11,45	541	5	6
11,45 - 12,00	474	18	3
12,00 - 12,15	531	39	6
12,15 - 12,30	702	30	7
12,30 - 12,45	674	25	7
12,45 - 13,00	554	26	8
13,00 - 13,15	441	12	5
13,15 - 13,30	465	7	2
13,30 - 13,45	375	10	4
13,45 - 14,00	610	22	7
14,00 - 14,15	641	33	6
14,15 - 14,30	690	14	4
14,30 - 14,45	459	20	9
14,45 - 15,00	470	15	10
15,00 - 15,15	637	23	6
15,15 - 15,30	502	34	7
15,30 - 15,45	616	25	9
15,45 - 16,00	469	26	5
16,00 - 16,15	521	3	7
16,15 - 16,30	235	10	15
16,30 - 16,45	420	14	11

16,45 - 17,00	194	9	4
17,00 - 17,15	411	4	13
17,15 - 17,30	235	1	0
17,30 - 17,45	335	10	9
17,45 - 18,00	240	5	11
18,00 - 18,15	325	8	7
18,15 - 18,30	494	20	13
18,30 - 18,45	362	16	5
18,45 - 19,00	317	15	8
19,00 - 19,15	329	10	4
19,15 - 19,30	393	17	5
19,30 - 19,45	428	5	7
19,45 - 20,00	234	9	4
20,00 - 20,15	246	9	10
20,15 - 20,30	342	9	4
20,30 - 20,45	447	16	8
20,45 - 21,00	283	11	5
21,00 - 21,15	606	2	5
21,15 - 21,30	638	14	3
21,30 - 21,45	546	8	12
21,45 - 22,00	525	11	7
22,00 - 22,15	596	18	12
22,15 - 22,30	470	21	12
22,30 - 22,45	432	14	10
22,45 - 23,00	441	17	13

7 Arus Blok M – Cawang

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
	LV	MHV	LB
Faktor EKR	1	1	1,2
JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	110	1	1
05,15 - 05,30	129	1	1
05,30 - 05,45	124	2	3
05,45 - 06,00	203	5	1
06,00 - 06,15	267	8	3
06,15 - 06,30	276	7	6
06,30 - 06,45	408	8	4
06,45 - 07,00	450	3	2
07,00 - 07,15	628	7	8
07,15 - 07,30	470	14	13
07,30 - 07,45	483	6	10
07,45 - 08,00	490	7	5
08,00 - 08,15	431	116	11
08,15 - 08,30	581	5	5
08,30 - 08,45	571	6	7
08,45 - 09,00	532	8	8
09,00 - 09,15	497	4	11
09,15 - 09,30	461	1	2
09,30 - 09,45	360	7	10
09,45 - 10,00	380	9	8
10,00 - 10,15	350	5	5
10,15 - 10,30	400	10	10
10,30 - 10,45	450	4	3
10,45 - 11,00	435	7	4
11,00 - 11,15	447	5	6
11,15 - 11,30	490	5	4
11,30 - 11,45	500	6	5
11,45 - 12,00	506	8	2
12,00 - 12,15	577	8	5
12,15 - 12,30	510	7	4
12,30 - 12,45	522	8	5
12,45 - 13,00	534	6	7
13,00 - 13,15	516	8	4
13,15 - 13,30	532	6	3
13,30 - 13,45	592	7	5
13,45 - 14,00	528	8	5
14,00 - 14,15	574	8	5
14,15 - 14,30	795	4	5
14,30 - 14,45	662	5	3
14,45 - 15,00	531	2	4
15,00 - 15,15	677	4	2
15,15 - 15,30	836	5	7
15,30 - 15,45	593	4	7
15,45 - 16,00	615	11	2
16,00 - 16,15	670	10	3
16,15 - 16,30	667	8	5
16,30 - 16,45	680	5	10

16,45 - 17,00	587	15	7
17,00 - 17,15	680	20	20
17,15 - 17,30	700	7	7
17,30 - 17,45	749	10	14
17,45 - 18,00	920	8	9
18,00 - 18,15	718	4	6
18,15 - 18,30	950	3	7
18,30 - 18,45	430	4	6
18,45 - 19,00	300	2	4
19,00 - 19,15	417	3	5
19,15 - 19,30	618	2	3
19,30 - 19,45	753	4	6
19,45 - 20,00	780	4	4
20,00 - 20,15	820	5	5
20,15 - 20,30	909	4	10
20,30 - 20,45	964	4	6
20,45 - 21,00	768	5	1
21,00 - 21,15	600	2	7
21,15 - 21,30	520	3	4
21,30 - 21,45	510	5	5
21,45 - 22,00	425	8	6
22,00 - 22,15	350	0	0
22,15 - 22,30	400	4	5
22,30 - 22,45	390	2	2
22,45 - 23,00	370	1	1

8 Arus HI – Slipi

Waktu	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
	LV	MHV	LB
Faktor EKR	1	1	1,2
JAM	JENIS A	JENIS C	JENIS D
15 Menit	Sedan/Jeep/Taxi/Combi/Kijang	Truk 3/4/Bus Sedang/Mobil Box/Kopaja/Metromini	Truk Besar/Bus Besar dll
05,00 - 05,15	89	2	2
05,15 - 05,30	105	5	1
05,30 - 05,45	149	3	3
05,45 - 06,00	106	7	1
06,00 - 06,15	134	4	2
06,15 - 06,30	183	9	2
06,30 - 06,45	310	14	2
06,45 - 07,00	230	3	6
07,00 - 07,15	280	10	6
07,15 - 07,30	126	8	5
07,30 - 07,45	142	10	4
07,45 - 08,00	169	7	9
08,00 - 08,15	211	8	4
08,15 - 08,30	217	9	2
08,30 - 08,45	252	10	3
08,45 - 09,00	219	4	4
09,00 - 09,15	225	3	3
09,15 - 09,30	219	5	2
09,30 - 09,45	200	5	1
09,45 - 10,00	238	2	1
10,00 - 10,15	264	1	1
10,15 - 10,30	267	1	0
10,30 - 10,45	300	2	1
10,45 - 11,00	180	1	1
11,00 - 11,15	270	1	0
11,15 - 11,30	251	2	1
11,30 - 11,45	236	1	0
11,45 - 12,00	190	2	0
12,00 - 12,15	267	1	3
12,15 - 12,30	361	1	0
12,30 - 12,45	177	0	1
12,45 - 13,00	310	1	1
13,00 - 13,15	278	1	2
13,15 - 13,30	259	2	1
13,30 - 13,45	288	1	0
13,45 - 14,00	278	1	2
14,00 - 14,15	310	1	1
14,15 - 14,30	217	1	1
14,30 - 14,45	344	2	1
14,45 - 15,00	250	1	0
15,00 - 15,15	245	0	1
15,15 - 15,30	215	1	1
15,30 - 15,45	200	2	1
15,45 - 16,00	190	1	1
16,00 - 16,15	310	4	2
16,15 - 16,30	230	2	2
16,30 - 16,45	210	4	2

16,45 - 17,00	187	4	3
17,00 - 17,15	140	7	1
17,15 - 17,30	356	9	5
17,30 - 17,45	167	2	1
17,45 - 18,00	196	3	4
18,00 - 18,15	103	4	1
18,15 - 18,30	270	10	3
18,30 - 18,45	223	8	2
18,45 - 19,00	230	1	1
19,00 - 19,15	251	2	2
19,15 - 19,30	189	2	1
19,30 - 19,45	180	2	2
19,45 - 20,00	190	2	1
20,00 - 20,15	200	1	2
20,15 - 20,30	183	2	2
20,30 - 20,45	290	1	3
20,45 - 21,00	270	3	4
21,00 - 21,15	240	2	2
21,15 - 21,30	246	2	1
21,30 - 21,45	215	3	2
21,45 - 22,00	150	2	2
22,00 - 22,15	165	2	4
22,15 - 22,30	160	1	2
22,30 - 22,45	170	0	2
22,45 - 23,00	168	1	3

LAMPIRAN 2 : Kecepatan Tempuh

1 Kecepatan Tempuh *Without Project*

a. Jl. Sudirman Blok M – HI

Jl. Sudirman Blok M - HI				
Tahun	DS	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2016	1,324	14,69	14,69	14,69
2017	1,405	14,69	14,69	14,69
2018	1,49	14,69	14,69	14,69
2019	1,58	14,69	14,69	14,69
2020	1,676	14,69	14,69	14,69
2021	1,778	14,69	14,69	14,69
2022	1,886	14,69	14,69	14,69
2023	2,001	14,69	14,69	14,69
2024	2,122	14,69	14,69	14,69
2025	2,251	14,69	14,69	14,69
2026	2,388	14,69	14,69	14,69
2027	2,533	14,69	14,69	14,69
2028	2,687	14,69	14,69	14,69
2029	2,85	14,69	14,69	14,69
2030	3,023	14,69	14,69	14,69
2031	3,207	14,69	14,69	14,69
2032	3,401	14,69	14,69	14,69
2033	3,608	14,69	14,69	14,69
2034	3,827	14,69	14,69	14,69
2035	4,059	14,69	14,69	14,69
2036	4,306	14,69	14,69	14,69
2037	4,567	14,69	14,69	14,69
2038	4,844	14,69	14,69	14,69
2039	5,139	14,69	14,69	14,69
2040	5,451	14,69	14,69	14,69
2041	5,781	14,69	14,69	14,69
2042	6,133	14,69	14,69	14,69
2043	6,505	14,69	14,69	14,69
2044	6,9	14,69	14,69	14,69
2045	7,319	14,69	14,69	14,69
2046	7,763	14,69	14,69	14,69
2047	8,234	14,69	14,69	14,69
2048	8,734	14,69	14,69	14,69
2049	9,264	14,69	14,69	14,69
2050	9,827	14,69	14,69	14,69
2051	10,423	14,69	14,69	14,69
2052	11,056	14,69	14,69	14,69
2053	11,727	14,69	14,69	14,69
2054	12,439	14,69	14,69	14,69
2055	13,194	14,69	14,69	14,69
2056	13,995	14,69	14,69	14,69

b. Jl. Sudirman HI – Blok M

Jl. Sudirman HI - Blok M				
Tahun	DS	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2016	1,157	14,69	14,69	14,69
2017	1,227	14,69	14,69	14,69
2018	1,301	14,69	14,69	14,69
2019	1,38	14,69	14,69	14,69
2020	1,464	14,69	14,69	14,69
2021	1,553	14,69	14,69	14,69
2022	1,647	14,69	14,69	14,69
2023	1,748	14,69	14,69	14,69
2024	1,854	14,69	14,69	14,69
2025	1,966	14,69	14,69	14,69
2026	2,085	14,69	14,69	14,69
2027	2,212	14,69	14,69	14,69
2028	2,346	14,69	14,69	14,69
2029	2,489	14,69	14,69	14,69
2030	2,64	14,69	14,69	14,69
2031	2,8	14,69	14,69	14,69
2032	2,97	14,69	14,69	14,69
2033	3,151	14,69	14,69	14,69
2034	3,342	14,69	14,69	14,69
2035	3,545	14,69	14,69	14,69
2036	3,76	14,69	14,69	14,69
2037	3,988	14,69	14,69	14,69
2038	4,23	14,69	14,69	14,69
2039	4,487	14,69	14,69	14,69
2040	4,76	14,69	14,69	14,69
2041	5,049	14,69	14,69	14,69
2042	5,355	14,69	14,69	14,69
2043	5,681	14,69	14,69	14,69
2044	6,025	14,69	14,69	14,69
2045	6,391	14,69	14,69	14,69
2046	6,779	14,69	14,69	14,69
2047	7,191	14,69	14,69	14,69
2048	7,627	14,69	14,69	14,69
2049	8,09	14,69	14,69	14,69
2050	8,581	14,69	14,69	14,69
2051	9,102	14,69	14,69	14,69
2052	9,655	14,69	14,69	14,69
2053	10,241	14,69	14,69	14,69
2054	10,863	14,69	14,69	14,69
2055	11,522	14,69	14,69	14,69
2056	12,222	14,69	14,69	14,69

c. Jl. Gatot Subroto Cawang – Slipi

Jl Gatot Subroto Cawang - Slipi					
Tahun	DS	Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
2016	1,57	14,69	14,69	14,69	14,69
2017	1,666	14,69	14,69	14,69	14,69
2018	1,767	14,69	14,69	14,69	14,69
2019	1,874	14,69	14,69	14,69	14,69
2020	1,988	14,69	14,69	14,69	14,69
2021	2,109	14,69	14,69	14,69	14,69
2022	2,237	14,69	14,69	14,69	14,69
2023	2,373	14,69	14,69	14,69	14,69
2024	2,517	14,69	14,69	14,69	14,69
2025	2,669	14,69	14,69	14,69	14,69
2026	2,832	14,69	14,69	14,69	14,69
2027	3,003	14,69	14,69	14,69	14,69
2028	3,186	14,69	14,69	14,69	14,69
2029	3,379	14,69	14,69	14,69	14,69
2030	3,585	14,69	14,69	14,69	14,69
2031	3,802	14,69	14,69	14,69	14,69
2032	4,033	14,69	14,69	14,69	14,69
2033	4,278	14,69	14,69	14,69	14,69
2034	4,537	14,69	14,69	14,69	14,69
2035	4,813	14,69	14,69	14,69	14,69
2036	5,105	14,69	14,69	14,69	14,69
2037	5,415	14,69	14,69	14,69	14,69
2038	5,744	14,69	14,69	14,69	14,69
2039	6,092	14,69	14,69	14,69	14,69
2040	6,462	14,69	14,69	14,69	14,69
2041	6,855	14,69	14,69	14,69	14,69
2042	7,271	14,69	14,69	14,69	14,69
2043	7,712	14,69	14,69	14,69	14,69
2044	8,18	14,69	14,69	14,69	14,69
2045	8,677	14,69	14,69	14,69	14,69
2046	9,204	14,69	14,69	14,69	14,69
2047	9,762	14,69	14,69	14,69	14,69
2048	10,355	14,69	14,69	14,69	14,69
2049	10,984	14,69	14,69	14,69	14,69
2050	11,651	14,69	14,69	14,69	14,69
2051	12,358	14,69	14,69	14,69	14,69
2052	13,108	14,69	14,69	14,69	14,69
2053	13,904	14,69	14,69	14,69	14,69
2054	14,748	14,69	14,69	14,69	14,69
2055	15,643	14,69	14,69	14,69	14,69
2056	16,592	14,69	14,69	14,69	14,69

d. Jl. Gatot Subroto Slipi – Cawang

Jl Gatot Subroto Slipi - Cawang					
Tahun	DS	Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
2016	1,023	14,69	14,69	14,69	14,69
2017	1,085	14,69	14,69	14,69	14,69
2018	1,151	14,69	14,69	14,69	14,69
2019	1,22	14,69	14,69	14,69	14,69
2020	1,295	14,69	14,69	14,69	14,69
2021	1,373	14,69	14,69	14,69	14,69
2022	1,457	14,69	14,69	14,69	14,69
2023	1,545	14,69	14,69	14,69	14,69
2024	1,639	14,69	14,69	14,69	14,69
2025	1,739	14,69	14,69	14,69	14,69
2026	1,844	14,69	14,69	14,69	14,69
2027	1,956	14,69	14,69	14,69	14,69
2028	2,075	14,69	14,69	14,69	14,69
2029	2,201	14,69	14,69	14,69	14,69
2030	2,335	14,69	14,69	14,69	14,69
2031	2,477	14,69	14,69	14,69	14,69
2032	2,627	14,69	14,69	14,69	14,69
2033	2,787	14,69	14,69	14,69	14,69
2034	2,956	14,69	14,69	14,69	14,69
2035	3,135	14,69	14,69	14,69	14,69
2036	3,326	14,69	14,69	14,69	14,69
2037	3,527	14,69	14,69	14,69	14,69
2038	3,742	14,69	14,69	14,69	14,69
2039	3,969	14,69	14,69	14,69	14,69
2040	4,21	14,69	14,69	14,69	14,69
2041	4,465	14,69	14,69	14,69	14,69
2042	4,736	14,69	14,69	14,69	14,69
2043	5,024	14,69	14,69	14,69	14,69
2044	5,329	14,69	14,69	14,69	14,69
2045	5,652	14,69	14,69	14,69	14,69
2046	5,996	14,69	14,69	14,69	14,69
2047	6,359	14,69	14,69	14,69	14,69
2048	6,746	14,69	14,69	14,69	14,69
2049	7,155	14,69	14,69	14,69	14,69
2050	7,589	14,69	14,69	14,69	14,69
2051	8,05	14,69	14,69	14,69	14,69
2052	8,539	14,69	14,69	14,69	14,69
2053	9,057	14,69	14,69	14,69	14,69
2054	9,607	14,69	14,69	14,69	14,69
2055	10,19	14,69	14,69	14,69	14,69
2056	10,809	14,69	14,69	14,69	14,69

2 Kecepatan Tempuh *With Project*

a. Jl. Jend. Sudirman Blok M – HI

Jl. Sudirman Blok M - HI				
Tahun	DS	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2016	0,513	27	27	27
2017	0,544	27	27	27
2018	0,577	27	27	27
2019	0,612	26	26	26
2020	0,649	26	26	26
2021	0,688	25	25	25
2022	0,73	24	24	24
2023	0,774	24	24	24
2024	0,822	23	23	23
2025	0,872	22	22	22
2026	0,925	21	21	21
2027	0,981	18	18	18
2028	1,04	16	16	16
2029	1,103	16	16	16
2030	1,17	16	16	16
2031	1,241	16	16	16
2032	1,317	16	16	16
2033	1,397	16	16	16
2034	1,482	16	16	16
2035	1,572	16	16	16
2036	1,667	16	16	16
2037	1,769	16	16	16
2038	1,876	16	16	16
2039	1,99	16	16	16
2040	2,111	16	16	16
2041	2,239	16	16	16
2042	2,375	16	16	16
2043	2,519	16	16	16
2044	2,672	16	16	16
2045	2,834	16	16	16
2046	3,006	16	16	16
2047	3,189	16	16	16
2048	3,383	16	16	16
2049	3,588	16	16	16
2050	3,806	16	16	16
2051	4,037	16	16	16
2052	4,282	16	16	16
2053	4,542	16	16	16
2054	4,817	16	16	16
2055	5,11	16	16	16
2056	5,42	16	16	16

b. Jl. Jend. Sudirman HI – Blok M

Jl. Sudirman HI - Blok M				
Tahun	DS	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2016	0,845	22	22	22
2017	0,896	21	21	21
2018	0,951	20	20	20
2019	1,008	16	16	16
2020	1,07	16	16	16
2021	1,135	16	16	16
2022	1,203	16	16	16
2023	1,276	16	16	16
2024	1,354	16	16	16
2025	1,436	16	16	16
2026	1,523	16	16	16
2027	1,616	16	16	16
2028	1,714	16	16	16
2029	1,818	16	16	16
2030	1,929	16	16	16
2031	2,046	16	16	16
2032	2,17	16	16	16
2033	2,302	16	16	16
2034	2,441	16	16	16
2035	2,59	16	16	16
2036	2,747	16	16	16
2037	2,914	16	16	16
2038	3,091	16	16	16
2039	3,278	16	16	16
2040	3,477	16	16	16
2041	3,689	16	16	16
2042	3,912	16	16	16
2043	4,15	16	16	16
2044	4,402	16	16	16
2045	4,669	16	16	16
2046	4,953	16	16	16
2047	5,253	16	16	16
2048	5,572	16	16	16
2049	5,911	16	16	16
2050	6,269	16	16	16
2051	6,65	16	16	16
2052	7,054	16	16	16
2053	7,482	16	16	16
2054	7,936	16	16	16
2055	8,418	16	16	16
2056	8,929	16	16	16

c. Jl Gatot Subroto Cawang – Slipi

Jl Gatot Subroto Cawang - Slipi					
Tahun	DS	Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
2016	0,752	24	24	24	24
2017	0,798	23	23	23	23
2018	0,846	22	22	22	22
2019	0,897	21	21	21	21
2020	0,952	20	20	20	20
2021	1,01	16	16	16	16
2022	1,071	16	16	16	16
2023	1,136	16	16	16	16
2024	1,205	16	16	16	16
2025	1,278	16	16	16	16
2026	1,356	16	16	16	16
2027	1,438	16	16	16	16
2028	1,525	16	16	16	16
2029	1,618	16	16	16	16
2030	1,716	16	16	16	16
2031	1,82	16	16	16	16
2032	1,931	16	16	16	16
2033	2,048	16	16	16	16
2034	2,172	16	16	16	16
2035	2,304	16	16	16	16
2036	2,444	16	16	16	16
2037	2,593	16	16	16	16
2038	2,75	16	16	16	16
2039	2,917	16	16	16	16
2040	3,094	16	16	16	16
2041	3,282	16	16	16	16
2042	3,481	16	16	16	16
2043	3,693	16	16	16	16
2044	3,917	16	16	16	16
2045	4,155	16	16	16	16
2046	4,407	16	16	16	16
2047	4,675	16	16	16	16
2048	4,959	16	16	16	16
2049	5,26	16	16	16	16
2050	5,579	16	16	16	16
2051	5,918	16	16	16	16
2052	6,277	16	16	16	16
2053	6,658	16	16	16	16
2054	7,062	16	16	16	16
2055	7,491	16	16	16	16
2056	7,946	16	16	16	16

d. Jl. Gatot Subroto Slipi – Cawang

Jl Gatot Subroto Slipi - Cawang					
Tahun	DS	Gol I	Gol IIa	Gol IIb	SM
2016	0,583	26	26	26	26
2017	0,618	26	26	26	26
2018	0,656	26	26	26	26
2019	0,696	25	25	25	25
2020	0,738	24	24	24	24
2021	0,783	24	24	24	24
2022	0,831	23	23	23	23
2023	0,881	22	22	22	22
2024	0,935	20	20	20	20
2025	0,992	18	18	18	18
2026	1,052	16	16	16	16
2027	1,116	16	16	16	16
2028	1,184	16	16	16	16
2029	1,256	16	16	16	16
2030	1,332	16	16	16	16
2031	1,413	16	16	16	16
2032	1,498	16	16	16	16
2033	1,589	16	16	16	16
2034	1,686	16	16	16	16
2035	1,788	16	16	16	16
2036	1,897	16	16	16	16
2037	2,012	16	16	16	16
2038	2,134	16	16	16	16
2039	2,264	16	16	16	16
2040	2,401	16	16	16	16
2041	2,547	16	16	16	16
2042	2,702	16	16	16	16
2043	2,866	16	16	16	16
2044	3,04	16	16	16	16
2045	3,224	16	16	16	16
2046	3,42	16	16	16	16
2047	3,628	16	16	16	16
2048	3,848	16	16	16	16
2049	4,081	16	16	16	16
2050	4,329	16	16	16	16
2051	4,592	16	16	16	16
2052	4,871	16	16	16	16
2053	5,167	16	16	16	16
2054	5,48	16	16	16	16
2055	5,813	16	16	16	16
2056	6,166	16	16	16	16

e. Ramp Cawang - HI

Ramp Cawang - HI				
Tahun	DJ	Kecepatan Aktual Kendaraan		
		Gol I	Gol IIa	Gol. IIb
2016	1,51	31	27	25
2017	1,61	31	27	25
2018	1,70	31	27	25
2019	1,81	31	27	25
2020	1,92	31	27	25
2021	2,03	31	27	25
2022	2,16	31	27	25
2023	2,29	31	27	25
2024	2,43	31	27	25
2025	2,57	31	27	25
2026	2,73	31	27	25
2027	2,90	31	27	25
2028	3,07	31	27	25
2029	3,26	31	27	25
2030	3,46	31	27	25
2031	3,67	31	27	25
2032	3,89	31	27	25
2033	4,12	31	27	25
2034	4,37	31	27	25
2035	4,64	31	27	25
2036	4,92	31	27	25
2037	5,22	31	27	25
2038	5,537	31	27	25
2039	5,873	31	27	25
2040	6,23	31	27	25
2041	6,609	31	27	25
2042	7,01	31	27	25
2043	7,436	31	27	25
2044	7,887	31	27	25
2045	8,366	31	27	25
2046	8,874	31	27	25
2047	9,413	31	27	25
2048	9,984	31	27	25
2049	10,59	31	27	25
2050	11,233	31	27	25
2051	11,915	31	27	25
2052	12,597	31	27	25
2053	13,279	31	27	25
2054	13,961	31	27	25
2055	14,643	31	27	25
2056	15,325	31	27	25

f. Ramp Slipi – Blok M

Ramp Slipi - Blok M				
Tahun	DJ	Kecepatan Aktual Kendaraan		
		Gol I	Gol IIa	Gol IIb
2016	0,81	42	36	34
2017	0,86	40	35	33
2018	0,92	37	34	30
2019	0,97	33	31	27
2020	1,03	31	27	25
2021	1,09	31	27	25
2022	1,16	31	27	25
2023	1,23	31	27	25
2024	1,30	31	27	25
2025	1,38	31	27	25
2026	1,47	31	27	25
2027	1,56	31	27	25
2028	1,65	31	27	25
2029	1,75	31	27	25
2030	1,86	31	27	25
2031	1,97	31	27	25
2032	2,09	31	27	25
2033	2,22	31	27	25
2034	2,35	31	27	25
2035	2,50	31	27	25
2036	2,65	31	27	25
2037	2,81	31	27	25
2038	2,978	31	27	25
2039	3,158	31	27	25
2040	3,35	31	27	25
2041	3,554	31	27	25
2042	3,769	31	27	25
2043	3,998	31	27	25
2044	4,241	31	27	25
2045	4,499	31	27	25
2046	4,772	31	27	25
2047	5,062	31	27	25
2048	5,369	31	27	25
2049	5,695	31	27	25
2050	6,041	31	27	25
2051	6,408	31	27	25
2052	6,775	31	27	25
2053	7,142	31	27	25
2054	7,509	31	27	25
2055	7,876	31	27	25
2056	8,243	31	27	25

BIODATA PENULIS



Erlan Saputra Yudha

Penulis dilahirkan di Jakarta 3 September 1995, merupakan anak keempat dari 4 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Rata Kusuma (Jakarta), SDS Kartika VIII-3 (Jakarta), SMPN 49 Jakarta, dan SMAN 48 Jakarta. Setelah lulus dari SMA, penulis mengikuti pendaftaran melalui jalur Undangan atau SNMPTN. Lalu penulis diterima di Teknik Sipil ITS pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3113 100 016.

Di jurusan Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Transportasi. Penulis selama kuliah aktif dalam beberapa kegiatan seminar yang diselenggarakan oleh kampus ITS maupun luar kampus ITS. Selain itu penulis juga aktif dalam organisasi di Jurusan (HMS) dan aktif di UKM Bola Basket ITS. Dan penulis juga aktif dalam kegiatan bisnis properti dimana selalu ikut seminar dan ikut dalam kegiatan jual beli tersebut karena terdaftar AREBI.

Halaman ini sengaja dikosongkan



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Cahya Buana, ST. MT.
NAMA MAHASISWA	: Erlan Suputra Yudha
NRP	: 3113 100 016
JUDUL TUGAS AKHIR	: Analisis Kelayakan Pengembangan Simpang Susun Semanggi dari Aspek lalu lintas dan Ekonomi
TANGGAL PROPOSAL	: 20 Januari 2017
NO. SP-MMTA	: 012 629 / ITS 2 V.1.1 / PP.05.02.00/2017

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	6/2/17	Pengumpulan Data	Sudah dapat data	2
2	20/3/17	Asistensi Data yang telah didapatkan	Pengolah data, (forecasting)	2
3	6/4/17	Asistensi seluruh data Volume Lalu Lintas (LHRT)	Perhitungan Analisis Kelayakan	2
4	13/5/17	Perhitungan Analisis kelayakan Ekonomi (BCR, NPV)	Selesai BAB 5	2



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)
Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Istar, ST. MT.
NAMA MAHASISWA	: Erlan Saputra Y
NRP	: 3113 100 016
JUDUL TUGAS AKHIR	: Analisis Kelayakan Pengembangan Simpang Susur Semanggi dari Aspek Lalu Lintas dan Ekonomi
TANGGAL PROPOSAL	: 20 Januari 2017
NO. SP-MMTA	: 012 679 / ITS / 11 41 / PP 05. 02. 00 / 2017

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	6/2/17	Pengumpulan Data	Sudah dapat Data	
2	20/2/17	Asistensi Data yang telah dikumpulkan	Pengolahan data, (forecasting)	
3	13/3/17	forecasting	EkR	
4	20/3/17	EkR	Analisis kapasitas jalan	
5	27/3/17	Analisis kapasitas jalan	Kecepatan Tempuh	
6	17/4/17	Kecepatan Tempuh	Bok	
7	15/5/17	Perhitungan Bok		
8	22/5/17	Perhitungan Bok (Periksa)	BCK, NPV	
9	12/5/17	BCK, NPV	Selasai BAB 5	